АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII, ВЫП. 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1949

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

ТОМ XXVIII — 1949 — ВЫПУСК 2

март — апрель

Адрес редакции:

Москва, 9, ул. Герцена, 6, Институт зоологии Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова. Редакция Зоологического журнала

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

НАУЧНАЯ ПОМОЩЬ ЗООЛОГОВ И ПАРАЗИТОЛОГОВ В УСТРОЙСТВЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ПОЛОС

Академик Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ

Зоологический институт Академии Наук СССР

Историческое постановление партии и правительства «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР» связано с постановкой небывалой в истории культуры задачи — направленной переделки климата и ландшафта степной и лесостепной зоны европейской части СССР.

Разрешение этой задачи под силу только Советскому государству, как государству социалистическому, в котором все мероприятия проводятся на пользу народа, в плановом порядке, без каких-либо частновладельческих препятствий; эти задачи решаются во всеоружии советской науки и марксистской, материалистической диалектики, как ее идеологической основы.

Вспомним, что перед задачей более или менее сходного значения Дарвин останавливался, как перед неразрешимой проблемой; в частности, он считал недоступным для человека изменение климата какой-либо части страны.

Исторически неизбежной особенностью современного развития наук является их глубже и глубже идущее дробление на более узкие специальности. Кануло в вечность то время, когда, например, зоология, ботаника и минералогия преподавались одним лицом, которое могло научно работать одновременно по ботанике и по зоологии. Ламарк, как известно, достиг крупной известности как ботаник и лишь с 50-го года жизни сделался зоологом. Ныне и зоология, и ботаника раздробились на много специальностей; более того, и эти специальности дробятся все более и более. Например, систематика насекомых в руках специалистов ограничивается в своем познании не только отдельными отрядами, но при видовом изобилии даже одним семейством или подсемейством.

Благодаря столь глубоко идущей дифференциации наук накопляется все более и более «пограничных» проблем, касающихся одновременно разных специальностей, которые ныне не могут быть компетентно представляемы одним и тем же лицом. Такие соотношения затормаживают разработку пограничных проблем, несмотря на их важность. Должен быть найден какой-то выход из создавшегося положения, и он найден в методе комплексного исследования многосторонних проблем силами всех потребных специалистов, как бы далеко они ни стояли один от другого. Единый детально разработанный план комплексного исследо-

вания определяет место, время и форму участия в общей работе каждого специалиста.

Если комплексная проблема актуальна по своему значению, то актуальной является и каждая частная работа, выполняемая как необходимое звено в плане разработки всей проблемы.

Поле научной деятельности расширяется благодаря руководящему значению принципа единства теории и практики.

«...теория становится беспредметной, если она не связывается с революционной практикой, точно так же, как и практика становится слепой, если она не освещает себе дорогу революционной теорией»,— писал И. В. Сталин[1]. И далее: «...теория, если она является действительно теорией, дает практикам силу ориентировки, ясность перспективы, уверенность в работе, веру в победу нашего дела. Все это имеет — и не может не иметь — громадное значение в деле нашего социалистического строительства»[2].

Опубликованный план полезащитных насаждений является блестящим претворением в жизнь только что приведенных положений И. В. Сталина о соотношении теории и практики.

Устройство полезащитных полос приведет к переделке климата и ландшафта степной засушливой зоны в целях получения устойчивых урожаев, которые будут защищены от губительного действия суховеев, пылевых бурь и других природных невзгод. Степи и лесостепи, составляющие в европейской части Союза ССР неотъемлемую, «извечную» часть ее облика, в значительной степени исчезнут. Взамен же исчезнувших ландшафтов возникнут новые, своеобразные ландшафты, которые в современной дикой природе нашей страны отсутствуют. Кроме самого факта появления лесных полос с их экологическими условиями, несомненное значение будет иметь появление ряда видов деревьев и кустарников, которые ныне не встречаются в естественных лесных участках.

Начиная с первых же лет роста полос до их полного развития, будет происходить существенная перестройка флоры и фауны нынешних степных и лесостепных районов. Далее эти видоизменения в известной мере станут в зависимость от характера хозяйственного использования защищенных лесными полосами участков преобразованной степи.

Советская наука не может пройти мимо всех этих изменений, не пытаясь изучать богатейшие материалы, которые явятся их плодами, для построения теории сложения фаун в небывалых доселе условиях перестройки ландшафта огромных территорий.

Изменения в составе фауны будут одновременно являться изменениями биоценотических отношений. Интенсивно развернется перераспределение массовых видов и замещение в ценозах одних элементов другими, угасание одних массовых форм и появление других, ранее отсутствовавших или не играющих заметной роли.

Все эти процессы, тщательно изученные и правильно истолкованные на основе мичуринской биологии, послужат переходом к осуществлению главной задачи огромного народнохозяйственного и теоретическо-научного значения — к разработке теории управления биоценозами и овладению методами направленной, активной их перестройки.

Перед биологическими науками, причастными к проблеме степного лесоразведения, и, в частности, перед зоологией возникает обязанность известного **предвидения ожидаемых положительных результатов и тех отрицательных явлений, которые могут их ослабить или даже подорвать на каком-то участке.**

---

[1] Сталин, Вопросы ленинизма, изд. 11-е, стр. 14.
[2] Там же, стр. 275—276.

«Обладая знанием причин явлений и следствий, вытекающих из взаимосвязей явлений, научные работники — мичуринцы должны создавать такие планы работ в решении больших и малых практических заданий, при реализации которых получились бы на данное время наилучшие результаты.

В данном случае необходимо, чтобы план нашей научной работы и его выполнение помогли колхозам и совхозам создать в короткий срок хорошие долголетние лесные полосы при наименьшей затрате труда и средств» [3].

С чего же надо начинать?

«Мы все согласны с тем, что в любой научной области — безразлично в естествознании или в истории — надо исходить из данных фактов... что, следовательно, ... нельзя конструировать связей и вносить их в факты, а надо извлекать их из последних» (Энгельс, старое предисловие к «Анти-Дюрингу») [4].

Столь же ясно говорил о фактах И. П. Павлов в своем завещании молодежи: «Факты — это воздух ученого. Изучайте, сопоставляйте, накопляйте факты. Настойчиво ищите законы, ими управляющие».

Тщательные наблюдения и изучение изменений, их сопоставление и осмысливание должны начаться с первых же месяцев почина работ по степному лесонасаждению, с использованием всего огромного материала, который будет накопляться многочисленными отрядами ученых разных специальностей.

Задача устройства полезащитных полос является сугубо комплексной. Она охватывает геоботаников, лесоводов, агробиологов, почвоведов, специалистов по эрозии почв, гидробиологов, климатологов, зоологов, паразитологов, микробиологов и других специалистов.

Какой же удельный вес в этом комплексе специальностей имеют зоология и паразитология?

Основная работа при степном лесоразведении падает, конечно, на лесоводов, геоботаников и других специалистов, которые должны руководить насаждением и взращиванием полезащитных полос. На зоологов же падают задачи «ближнего и дальнего прицела». Первое — это содействовать ограждению посевов и посадок от уничтожения их вредными насекомыми и грызунами — задача, касающаяся сети прикладных учреждений по защите растений от вредителей, базирующаяся на ВИЗР ВАСХНИЛ.

Второе — изменение фауны под влиянием осуществления плана полезащитного лесоразведения. Эта комплексная и в зоологическом смысле тема подразделяется на два направления исследований:

а) Фауны степей в районах пролагаемых государственных полезащитных полос и в известной мере и межполосных пространств. Основными объектами таких исследований служат иксодовые клещи, прямокрылые, полужесткокрылые, тли, червецы и щитовки, жуки-фитофаги и жуки-хищники, чешуекрылые, паразитические перепончатокрылые, перепончатокрылые и двукрылые — опылители сельскохозяйственных растений, злаковые мухи, галлицы; из позвоночных — полезные птицы, грызуны, их враги. Изучение представителей степной фауны должно охватывать и толщу почвенного покрова не только в отношении насекомых, проводящих личиночную и куколочную фазы метаморфоза в почве, но и почвенных нематод — вредителей растений, так же как и низших клещей — орибатид. Исследования по позвоночным должны дать эколого-фаунистические обзоры трассы намеченных государственных полезащитных полос.

---

[3] Т. Д. Лысенко, Опытные посевы лесных полос гнездовым способом. Агробиология, изд. 4-е, 1948, стр. 656.

[4] Маркс и Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 341

б) Все эти исследования систематических групп фауны степей необходимо вести также в целях выявления основных типичных биоценозов и динамики их по ходу строительства полезащитных полос, как на неосвоенных участках степи, так и на культурных землях.

Успешные опыты степного лесонасаждения проводились в России еще в дореволюционное время, но в ограниченных масштабах. Вспомним «Каменную степь» с полезащитными полосами Докучаева. Плодами этих работ являются ныне существующие искусственно насажденные лесные островки. Местами сохранились остатки естественных лесных массивов. Имеются также и старые полезащитные полосы. Все эти места являются территориями, на которых также должны быть развернуты исследования фауны и биоценозов островных лесонасаждений.

Параллельные работы на степных участках и в лесных островках дадут ценный материал для сравнения различий их фауны, что в свою очередь облегчит предвидение тех изменений, которым подвергнется исконная фауна степей под влиянием произрастания и формирования полезащитных полос. Необходимо овладеть биологическими данными для заблаговременного установления потенциально опасных вредителей, размножение которых окажется наиболее вероятным по мере изменения экологических условий, связанных с ростом лесных полос. Смотреть надо и дальше: ведь устройство полезащитных полос имеет конечной целью введение травопольного севооборота на защищенных от суховеев участках степи. В зависимости от характера компонентов травопольного севооборота на новые растения могут переходить вредители из состава степной фауны. Стало быть, возникает вопрос и о «перспективных» вредителях травопольного севооборота.

При использовании саженцев для закладки полезащитных полос возможно занесение с ними и с облегающей корни землей некоторых видов членистоногих «карантинного» значения. Эти новые вселенцы фауны могут оказаться вредителями самих полезащитных полос, посевов или пастбищ.

Под защитой лесных полос в два-три раза повысится урожайность луговых трав, что явится фактором поднятия животноводства; но и здесь возникают задачи рассмотрения возможности интродукции вредителей животноводства или массового появления их из состава основной степной фауны и ее видоизменений. Речь идет о фауне иксодовых клещей, среди которых имеются вредители животноводства в лице переносчиков пироплазмозов, тейлериоза и других эндоглобулярных болезней сельскохозяйственных животных. Из низших клещей важны виды — промежуточные хозяева ленточных глист скота семейства аноплоцефалид (Galumna). Из сухопутных моллюсков важны промежуточные хозяева двуустки ланцетовидной — Helicella, Zebrina, Torquilla, Theba и др.

Паразитические черви, развивающиеся без промежуточных хозяев, например Dictyocaulidae, в новых условиях развития пастбищ будут чувствовать себя по-новому, что также может отразиться на овцах и на других сельскохозяйственных животных, у которых эти нематоды вызывают инвазии.

Тироглифовые клещи из природных очагов своего существования могут быть заносимы в зерновые склады, где условия среды обитания порой оказываются весьма благоприятными для массового размножения видов мучных клещей, имеющих наибольшее значение как амбарные вредители.

Большое значение приобретает изучение биоценозов нор грызунов и других животных особенно потому, что трассы некоторых государственных полезащитных полос проходят по территориям, обладающим или обладавшим природными очагами трансмиссивных болезней. При появ-

лении на таких территориях масс устроителей полезащитных полос не исключается возможность контакта людей с переносчиками (клещи, насекомые) и с резервуарами возбудителя (грызуны) соответственной трансмиссивной болезни. В таких случаях покоящиеся в природе скрытые природные очаги проявят свое существование и приведут к заболеваниям. По этой и по другим причинам Министерство здравоохранения Союза ССР через систему своих специализированных учреждений уделяет большое внимание всем профилактическим мероприятиям.

Кроме уже известных трансмиссивных болезней, вполне возможно ожидать открытия новых очагов заболеваний, еще не выявленных на многих территориях. В этом смысле наибольший интерес представляют южные части государственных полос Уральской, левобережной Приволжской, Северо-Кавказской. Все обширное пространство от юга Украины и на восток к Кемеровской области и к Алтаю является белым пятном в отношении установления здесь природных очагов клещевых риккетсиозов, пояс которых от Пиренейского полуострова, через берега Средиземного моря, Балканский полуостров и южную Румынию, идет далее на восток, включая Приморье. На этом пути сменяются, в связи с ареалом своего распространения, клещи-переносчики и виды преимущественно грызунов — резервуаров возбудителей. Возможность открытия и изучения таких очагов на столь большой территории никак не должна быть упущена; к исследовательской работе зоологов и паразитологов должны примкнуть микробиологи — для выявления спонтанной зараженности возбудителями болезней и возможных переносчиков и животных-доноров (резервуаров) возбудителей.

Все эти работы следует вести по уже испытанному комплексу эколого-паразитологических, зоологических и микробиологических исследований.

Создание полезащитных полос приведет к общему повышению земледельческой культуры и к увеличению технического оснащения колхозов и совхозов, что окажет подавляющее или в разной мере ослабляющее влияние на существующие очаги некоторых трансмиссивных болезней, например туляремии; это можно ожидать как конечное следствие. Но вероятно также и то, что в отдельных местах, в силу особенностей их условий, полезащитные полосы станут привлекать к себе зайцев, некоторые виды мышей и других грызунов — резервуаров туляремийной инфекции; такая передвижка доноров инфекции, возможность усиления их размножаемости и формирование действенных переносчиков могут привести к образованию на некоторое время новых добавочных очаговых территорий, при контакте с которыми возможно будет развитие заболеваемости.

В связи с этими обстоятельствами для ряда территорий, на которых устанавливаются полезащитные полосы, от эпидемиологических учреждений ожидаются прогнозы эпидемиологической ситуации, исходящие из установления численности грызунов и наличия среди них эпизоотий. Своевременное предупреждение земельных органов и лесозащитных станций послужит основанием для организации работ по истреблению грызунов, что требуется также и для прямых целей сохранения семенного материала (жолуди и др.), использованного для закладки полос.

Таким образом, практические мероприятия разного рода, основывающиеся на зоологических обследованиях и на специальных токсикологических и иных работах, тесно сплетаются с научными исследованиями, которые должны вестись в полном комплексе в зонах государственных полезащитных полос, избранных для этой цели, для начала по провизорным показателям, локально уточняемым по ходу самих исследований.

Чрезвычайную выгоду для проведения таких сложных работ пред-

ставляет общность целей, методов и хода исследований зоологов и паразитологов. Изменение видового состава, численности и стациального распределения грызунов и их врагов из состава четвероногих хищников и птиц, а также динамика фауны и паразитов этих животных в их норах и на поверхности является исключительно важной основой для изучения возбудителей инфекций, как сочленов исконных и видоизменяющихся биоценозов природных очагов трансмиссивных болезней. Эти же данные являются ключом рациональной профилактики таких болезней и ликвидации их очагов.

Перед паразитологами открывается широчайшее поле деятельности по стациальному выявлению распространения уже известных и возможных переносчиков трансмиссивных болезней человека и животных с выяснением их годичного и жизненного циклов в различных условиях обитания. Особое внимание должно обратить на иксодовых клещей, как переносчиков трансмиссивных болезней человека и домашних животных.

Использование для полезащитных полос древесных лесных пород, которые легко образуют дупла, может повлечь за собой усиление развития и распространения дупловой фауны комаров, в числе которых значится Anopheles nigripes. Хотя этот вид малярийных комаров и считается эпидемически мало значащим, но в конкретных условиях места и времени при новой обстановке он может показать себя в ином свете, что не должно быть неожиданностью для маляриологов, паразитологов и врачей.

Степное лесонасаждение, предпринимаемое в столь обширных масштабах, на разных территориях, позволит определить северные границы распространения москитов (Phlebotomus) и клещей рода Ornithodorus, среди которых имеются переносчики клещевого рекурренса. Искать их надо в южных оконечностях Уральской и Приволжских государственных лесных полос. Работа эта наиболее успешно может быть выполнена методом исследования биоценозов нор грызунов и других животных.

Нельзя оставить без внимания и ядовитых животных: южные и юго-восточные степи бывают иногда заселены большим количеством каракуртов. Укус самок этого вида пауков опасен для человека, ибо вызывает весьма тяжелое отравление. При работах на земле, также при спанье возможность укуса кара-курта не исключается; поэтому необходимо распространение разъяснительных сведений об этом ядовитом пауке среди работников на полезащитных полосах для принятия предохранительных мер, а также среди врачей, которые должны быть осведомлены о методах лечения отравлений от укуса кара-курта. Степная гадюка имеет меньшее значение, но ее обитание в степях также должно быть учтено медиками при содействии зоологов.

Степное лесоразведение сопряжено с устройством 44 000 искусственных водоемов и прудов. Хотя эти работы совершенно отличны от лесонасаждения, тем не менее и они требуют особого внимания: ведь основной целью всего гигантского плана устройства полезащитных полос и искусственных водоемов является поднятие продуктивности народного хозяйства и благосостояния трудящихся. Следовательно, все предпринимаемые работы должны учитывать возможные неблагоприятные последствия для здравоохранения и руководствоваться разработанными инструкциями по их предупреждению. Речь идет прежде всего о малярии; на противомалярийную организацию возлагается проведение профилактических мероприятий и контроль за соблюдением противомалярийных требований при строительстве новых прудов и упорядочении состояния имеющихся водоемов. Систематический контроль распространяется также на соблюдение правил водоиспользования,

исключающих заболачивание площадей и образование очагов выплода малярийных комаров.

Внедрение травопольных севооборотов приведет к обогащению кормовых ресурсов, что повлечет мощный рост животноводства. Размещение поголовья скота в колхозах и совхозах должно планироваться территориально так, чтобы помещения со стойлами рогатого скота и свинарники являлись барьером, задерживающим малярийных комаров на пути их лета от мест выплода к жилью. Обеспечение такой зоопрофилактики малярии, равно как и других противомалярийных работ, связывается с этномологическими обследованиями как водоемов, так и наземных сооружений.

Успех всего дела степного лесонасаждения зависит от четкой работы всех участников этого великого мероприятия из среды научных, научно-практических и практических работников.

Организацией всего дела ведает Главное управление полезащитного лесоразведения при Совете Министров СССР.

В научной помощи этому делу ближайшее участие принимает Академия Наук СССР в лице Отделений биологических и геолого-географических наук, с привлечением десяти институтов (в их числе и Зоологического), Главного ботанического сада и Лаборатории гидрогеологических проблем.

Президиум Академии Наук СССР утвердил план организации комплексной экспедиции по научным проблемам, связанным с полезащитным лесоразведением, на которую возложено проведение экспедиционных и стационарных исследований в районах государственных лесных полос в европейской части СССР.

Задачи этой экспедиции следующие:

а) Оказание научно-методической помощи при разработке технических проектов закладки государственных лесных полос, а также при организации лесных питомников и заготовке семенного материала.

б) Производство исследований по ряду тематических вопросов, связанных с устройством государственных лесных полос.

в) Содействие разрешению научных вопросов, относящихся к проектированию и организации узких полезащитных полос на колхозных полях.

г) Описание (фиксация) современных природных условий ряда типических мест с целью выяснения в дальнейшем тех изменений в них, которые вызовет этот грандиозный опыт переделки природы.

д) Изучение произрастающих в районах проектируемых государственных лесных полос естественных и искусственных лесонасаждений в целях содействия организации в них правильного лесного хозяйства и использования полученных при этих исследованиях данных при проектировании новых насаждений.

При организации этой экспедиции предусматриваются следующие общие положения:

1. Экспедиция Академии Наук СССР охватывает все районы государственных лесных полос. Это диктуется следующими соображениями:

а) необходимостью обеспечить консультацию и экспертизу со стороны Академии Наук СССР научных вопросов, возникающих по всем государственным лесным полосам;

б) сравнительным методом разработки различных научных вопросов, связанных с устройством государственных лесных полос, часть из которых будут общими для некоторых полос, часть — иметь специфический характер.

2. В основу работ кладется комплексный метод изучения природных лесорастительных условий, при котором все звенья исследований строго согласованы и увязаны между собой и имеют единую целеустремлен-

ность в направлении возможно полного и глубокого научного обоснования всех мероприятий по осуществлению всего плана полезащитного лесоразведения.

3. Учитывая, что разрешение ряда общих вопросов, связанных с созданием государственных лесных полос, требует не только изучения территории трассы этих полос, но и пространства между ними, что также необходимо и для научного обоснования устройства узких полезащитных полос на колхозных полях, должна быть обследованием охвачена вся территория юга и юго-востока европейской части СССР, где намечена организация государственных лесных полос.

4. Исследование территорий различных лесных полос и пространств между ними должно проводиться экспедицией АН СССР с различной степенью детальности и углубленности, что будет обусловлено: а) характером самих полос, б) имеющимися уже научными материалами по природным условиям отдельных частей этой территории и в) участием в работе внеакадемических учреждений.

5. Учитывая то, что экспедиционные исследования будут носить комплексный характер, в составе отрядов должны быть следующие специалисты: геоморфологи, почвоведы, геоботаники, лесоводы, геологи, гидрогеологи и гидрологи, специалисты по эрозии почв, климатологи, зоологи, микробиологи и др.

6. Экспедиция рассчитана на ряд лет.

7. В 1949 г. экспедиция организует 7 комплексных отрядов для разных государственных полезащитных полос.

Эти 7 отрядов составляются в основном из научных сотрудников Академии Наук СССР, но к участию в них для пополнения отрядов привлекаются и сотрудники из других научных учреждений (университетов, лесных и сельскохозяйственных вузов и отраслевых научно-исследовательских институтов). 5-й же и 7-й отряды в основном комплектуются: первый из них сотрудниками Института географии МГУ, второй — сотрудниками вузов Саратова. Однако оба эти отряда входят как равноправные члены в экспедиции с другими отрядами и работают по программам и под непосредственным руководством руководящего персонала экспедиции.

Кроме того, организуются тематические отряды и среди них зоологический отряд Зоологического института Академии Наук СССР.

8. Академия Наук СССР, в целях более углубленного изучения и разрешения ряда вопросов, связанных с полезащитным лесоразведением в 1949 г., приступает к организации стационарных комплексных научно-исследовательских пунктов. «Места для них выбираются экспедиционными отрядами с таким расчетом, чтобы можно было начать работы в них в течение лета 1949 г. Желательно, где это возможно, приурочить эти стационарные пункты к организуемым Министерством лесного хозяйства опытным степным и лесостепным лесхозам»[5].

Для методического руководства всеми этими весьма многосторонними работами, к тому же распространяющимися на огромную площадь степей юга и юго-востока, при Отделении биологических наук Академии Наук СССР организуется Научно-методическая комиссия по полезащитному лесоразведению, которая явится своего рода научным штабом; в состав комиссии войдут представители зоологической науки для общей координации действий. Но более детальное координирование и консультирование зоологических работ, связанных с насаждением полезащитных полос, будет производиться в этой же системе Зоологическим институтом Академии Наук СССР, согласно постановлению Бюро Отде-

---

[5] Из доклада акад. В. Н. Сукачева на заседании Президиума Академии Наук СССР 25 января 1949 г.

ления биологических наук Академии Наук СССР от 27 декабря 1948 года.

Академия медицинских наук СССР в свою очередь организовала при Отделении эпидемиологии, микробиологии и инфекционных болезней комиссию для планирования научных работ институтов отделения, связанных в медицинском и эпидемиологическом отношениях с работами по насаждению полезащитных полос. Вопросы паразитологии и микробиологии выступают здесь на первую линию.

В целом перед зоологами и паразитологами открылось весьма обширное поле для научно-исследовательских работ, полных научного интереса и практического значения. В этих работах должны принять ближайшее участие зоологи и паразитологи не только центральных учреждений, но республиканских университетов, специализированных институтов, станций и лабораторий различных ведомств.

Налицо грандиозный и реально осуществимый план направленной перестройки природы, который в недалеком будущем, без сомнения, будет распространен на Северный Казахстан и степную Сибирь. Энергичное участие в этих работах — патриотический долг зоологов и паразитологов, которые не преминут приложить свои силы к участию в разрешении великого Сталинского плана переделки природы засушливых частей нашей Родины. Экономические результаты этого великого дела будут сочетаться с научными достижениями и с политическим значением мощного роста продуктивности народного хозяйства страны и благосостояния трудящихся.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

БИОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЗАКОН В СВЕТЕ ДАННЫХ ФИЗИОЛОГИИ ОНТОГЕНЕЗА

И. А. АРШАВСКИЙ

Лаборатория возрастной физиологии (зав.— проф. И. А. Аршавский) Института педиатрии АМН СССР

После того как Э. Геккель сформулировал основной биогенетический закон, сразу же выявились обстоятельства, ограничивавшие применение биогенетического закона как метода изучения филогенеза. Это, как известно, и послужило для Геккеля поводом расчленить два рода признаков, характеризующих эмбриональное развитие: палингенезы и ценогенезы. При попытке применения биогенетического закона как метода ценогенезы и не могли, повидимому, рассматриваться иначе, как лишь досадные явления, фальсифицирующие и скрывающие возможность полного познания филогенетических этапов развития. Постепенное накапливание фактов свидетельствовало, однако, что вторичные процессы, оцениваемые как ценогенезы, столь значительно нарушают и изменяют ход предполагаемого эмбрионального развития, что фактически у зародышей высоких форм ни на одном этапе онтогенеза нельзя обнаружить признаков, которые были бы тождественны признакам взрослых предков предыдущих этапов филогенеза. Многочисленные факты, противоречащие биогенетическому закону, послужили поводом для не менее многочисленных критических высказываний, на изложении которых мы здесь не можем останавливаться. Даже многие описательные эмбриологи должны были отказаться от возможности пользоваться биогенетическим законом и тем самым данными сравнительной эмбриологии как методом изучения филогенеза. Что же касается экспериментальных эмбриологов, то, как известно, механика развития обычно занимается анализом факторов формообразования, без какого-либо учета их отношения к историческому развитию форм в течение эволюции. На этот путь, повидимому, в особенности легко стать физиологии индивидуального развития, или возрастной физиологии. Однако этот путь тогда исключает для возрастной физиологии возможность быть эволюционной дисциплиной. Кроме того, этот путь мало выгоден для физиолога, так как он не позволяет оценить не только биологическое, но и более узко — физиологическое значение тех отправлений на ранних этапах онтогенеза, анализом которых занимается физиология индивидуального развития.

Если целый ряд морфологических структур и функциональных отправлений в эмбриональном периоде не представляет собой форму рекапитуляции взрослых форм предшествующих этапов филогенеза в том смысле, как это думал Геккель, противопоставляющий онтогенез взрослому состоянию организмов, то тогда естественно возникает вопрос, какое физиологическое значение имеют эти структуры и отправления для самого развивающегося эмбриона.

Если принять точку зрения В. Ру, то постановка вопроса о физиологическом значении морфологических структур, во всяком случае на самых ранних этапах онтогенеза, очевидно, вообще является неправильной. Согласно Ру, в пределах так называемого дофункционального периода, пока имеют место процессы независимой дифференцировки органов, определяемые эндогенными или наследственными факторами, развивающийся зародыш «не функционирует». Функция якобы не может возникнуть раньше, чем образуется орган, с понятием которого классическая физиология связывает представление о функции. В специальной работе мы более подробно останавливаемся на критике взглядов Ру, обосновывая принципиальную недопустимость деления онтогенеза на так называемые дофункциональный и функциональный периоды (Аршавский [8]). Но, даже с момента возникновения органа и начала его функционирования в смысле Ру, мы еще бессильны в правильной оценке возникающих функций для развивающегося организма. Часть этих функций не вызывает сомнений у исследователей. Они оцениваются как отправления, имеющие приспособительное значение для развивающегося эмбриона и обычно обозначаются как ценогенезы.

Школой А. Н. Северцова дана наиболее глубокая критика геккелевского понятия «ценогенез». Вместе с тем ею намечены пути правильного истолкования механизмов возникновения морфологических структур и физиологических отправлений у развивающегося зародыша.

Необходимо отметить, что взгляды А. Н. Северцова не имеют ничего общего с теориями «предварительного приспособления», или «преадаптации», «предварения» и «пророчества» признаков, развитыми рядом авторов в отношении филогенетической эволюции. В отношении онтогенеза, представления о том, что в эмбриональном периоде морфологические структуры и соответствующие им отправления являются «предварением» будущего, у нас были высказаны палеонтологом А. П. Павловым [25]. Эти представления нашли свое крайнее выражение в идеалистической теории протерогенеза О. Шиндевольфа. Если целый ряд морфологических структур и функций на ранних этапах онтогенеза не является выражением палингенеза, то, очевидно, их надо признать как выражение «предварения будущего». Вот та крайняя и противоположная точка зрения, к которой пришли многие критики биогенетического закона.

Эта точка зрения стала популярной, в особенности среди физиологов, которые так или иначе занимались изучением функций и поведения у развивающегося зародыша в эмбриональном периоде. У физиологов, особенно у американских, эта точка зрения формулируется в виде положения, обычно обозначаемого как «установка на будущее» (Херрик, Herrick [37], Дж. Когхилл [19] и др.). У нас эта точка зрения развивается П. К. Анохиным [1—3] и И. М. Вулом [14]. В Англии она представлена Дж. Баркрофтом (Barcroft [33 и 36]). Баркрофт обычно пользуется таким выражением, как «предварение» (anticipation). Часто он пользуется следующим образным выражением: «сцена подготовляется прежде, чем начинается спектакль». Барклей, Франклин и Причард, (Barclay, Franklin a. Prichard [31]), анализируя исследования Баркрофта, посвященные изучению дыхательных движений у плодов овцы, подчеркивают, что появление их на весьма ранних стадиях нельзя оценивать иначе, как выражение предваряющих механизмов. Отражая точку зрения Баркрофта, авторы пишут: «Изучение развития всегда дает повод для изумления, но поистине замечательно, что эмбрион, не имеющий дюйма в длину, уже подготовлен к событиям, которые произойдут не ранее чем через 110 дней».

При оценке внутриутробных дыхательных движений общепринятой является тенденция видеть в них прежде всего механизм упражнения и подготовки для осуществления будущей дыхательной функции во вне-

утробном периоде (Альфельд, Ahlfeld [30], Розенфельд и Снайдер, Rosenfeld a. Snyder [39, 40], Баркрофт [33]). Наше отношение к разбираемому вопросу определилось именно в связи с произведенным нами первоначальным экспериментальным анализом физиологического значения внутриутробных дыхательных движений у зародышей различных млекопитающих, в частности и у человека. Нами было установлено, что внутриутробные дыхательные движения имеют чрезвычайно существенное значение для нормального роста и развития плода в антенатальном периоде (Аршавский, Крючкова, Оганисян [5, 10, 20, 24]). Нами было показано, что дыхательные движения плода отнюдь не являются формой упражнения в порядке «предварения будущего», напротив — они являются формой адаптации, возникающей в порядке приспособления развивающегося зародыша прежде всего к текущим условиям среды во внутриутробном периоде. В антенатальном периоде дыхательные движения плода осуществляют циркулярную функцию, увеличивая скорость фетального кровообращения, благодаря чему увеличивается количество крови, протекающей в единицу времени через капилляры плаценты. Как показали наши наблюдения, внутриутробные дыхательные движения регулируются изменением газового состава фетальной крови, который в свою очередь находится в зависимости от уровня газового состава материнской крови, от величины пограничной плацентарной поверхности, отделяющей материнскую кровь от фетальной, а также от скорости фетальной циркуляции. Легкая степень гипоксемии фетальной крови является побудительным поводом для возникновения и поддержания внутриутробных дыхательных движений. Несколько избыточная степень гипоксемии является поводом их торможения.

У плодов крыс, кроликов, собак и кошек, а также и у человеческих плодов внутриутробные дыхательные движения существуют до конца беременности. Будучи фактором, определяющим рост развивающегося плода, внутриутробные дыхательные движения тем самым являются фактором, определяющим размеры новорожденного организма, поскольку наличием их определяется количество поглощаемого из материнской крови кислорода и питательных веществ. Вместе с тем нами было обнаружено, что у плодов морских свинок внутриутробные дыхательные движения почти полностью прекращаются задолго до рождения. У плодов морской свинки внутриутробные дыхательные движения возникают около 30-го дня беременности и достигают наибольшей активности к 50-му дню беременности. Начиная с 50-го дня и до 68-го дня, т. е. до конца беременности, происходит почти полное торможение внутриутробных дыхательных движений. Сопоставляя вес плодов с их дыхательной активностью, мы обнаружили, что период интенсивного увеличения веса плода совпадает с периодом наибольшей дыхательной активности, а период задержки в увеличении массы развивающегося плода совпадает с торможением дыхательных движений. Между 35-м и 50-м днями фетальной жизни имеет место десятикратное увеличение массы плода морской свинки, и, как показали наши наблюдения, дыхательная активность в этом периоде наибольшая. Между 50-м и 65-м днями происходит только полуторакратное увеличение массы, т. е. значительная задержка в росте, обусловленная торможением дыхательных движений. В настоящей статье мы лишены возможности останавливаться на механизме, обусловливающем торможение дыхательных движений в последней четверти беременности у плодов морской свинки.

Мы не можем, однако, не отметить, что это торможение у плодов морской свинки является такой же формой приспособления, как и наличие их до конца беременности у таких близких морской свинке животных, как кролики. При длительности беременности у кроликов в 30—32 дня — вес новорожденных крольчат равен около 50 г. При длительности беременности у морской свинки в 68 дней — вес новорожденных пло-

дов у них равен в среднем 80 г. При столь значительном удлинении беременности, благодаря которому новорожденные морские свинки характеризуются более значительной функциональной зрелостью, вес их не мог бы быть равным 80 г, а был бы много выше, если бы дыхательные движения не испытали торможение у плода на определенном этапе его антенатального развития.

Исследуя функции дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и нервно-мышечной систем у зародышей различных млекопитающих, мы должны были поставить перед собой следующий вопрос: является ли возникновение, развитие и преобразование функций в эмбриональном периоде только «историческим свидетельством» или выражением предвидения будущего, или, наконец, результатом реакции развивающегося организма в связи с взаимодействием его с теми условиями среды, которые на ранних этапах создаются для развивающегося зародыша матерью. В частности, анализируя функции только что перечисленных систем развивающегося зародыша, в связи с взаимодействием его с матерью, мы обратили внимание на следующий факт. Нами было обнаружено, что у беременной крольчихи к 20-му дню беременности вес постепенно увеличивающейся в размерах плаценты делается равным 3,5—4,0 г. Начиная с 20-го дня и до конца беременности, размеры плаценты либо совсем не меняются, либо испытывают крайне незначительное увеличение. Между тем за этот же период времени вес развивающегося плода кролика увеличивается в 10—12 раз. Те же самые отношения можно наблюдать и у других зародышей исследованных нами млекопитающих. Увеличение массы развивающегося плода, т. е. соответствующие темпы роста, определяются количеством питательных веществ и кислорода, переходящих из материнской крови в фетальную. Это количество определяется двумя факторами: во-первых, величиной пограничной плацентарной поверхности, образуемой хориальными ворсинками, во-вторых, градиентом диффузии соответствующих веществ, переходящих из материнской крови в фетальную. Второй фактор, т. е. градиент диффузии, в течение всего периода беременности является почти неизменным. Что же касается размеров плацентарной поверхности, то, как только что указывалось, начиная с определенного периода беременности поверхность эта не испытывает дальнейшего изменения своей величины. Каким же образом может быть достигнуто дальнейшее прогрессивное увеличение массы развивающегося плода?

Необходимо отметить, что вопрос этот до сего времени даже и не ставился в эмбриональной физиологии. Так, известно, что у человека, начиная с 3-го месяца беременности и до конца ее, размеры плаценты увеличиваются в 10—15 раз, между тем как вес развивающегося человеческого плода за этот же период времени увеличивается в 800 раз с лишним.

Как же это возможно? Быть может, начиная с определенного периода беременности, ограниченные возможности плацентарной поверхности компенсируются увеличением скорости тока материнской крови через плаценту?

Однако исследования Баркрофта [33, 36], также произведенные на крольчихе, исключают такое допущение. Так, у крольчихи количество крови, протекающее через сосуды небеременной матки, равняется 2 см^3 в минуту. Начиная с первых дней беременности, это количество крови увеличивается, достигает к 20-му дню беременности 20 см^3 в минуту и дальше не увеличивается, подобно тому, как и размеры плаценты, начиная с 20-го дня беременности, также более не увеличиваются.

Получить ответ на только что поставленный вопрос мы смогли тогда, когда обнаружили, что количество питательных веществ и кислорода, переходящее от матери к плоду, определяется не только размерами плацентарной поверхности и градиентом диффузии, но и скоростью фе-

тальной циркуляции, т. е. количеством фетальной крови, протекающей через капилляры плаценты в единицу времени. Скорость фетальной циркуляции может колебаться в значительных пределах в зависимости от текущих потребностей развивающегося плода.

Возникает вопрос, какими же механизмами определяется скорость циркуляции крови у плода и, в частности, возможны ли изменения этой скорости?

Мы частично указали на то влияние, какое имеют внутриутробные дыхательные движения, как фактор регуляции скорости фетального кровообращения в зависимости от изменения газового состава крови у плода. В данной статье мы не имели в виду останавливаться на характеристиках сердечно-сосудистой системы развивающегося плода на разных этапах антенатального периода. В настоящей статье мы хотим привлечь внимание к скелетно-мышечным двигательным реакциям развивающегося зародыша.

Различные авторы, занимавшиеся изучением двигательных реакций у зародышей различных позвоночных, концентрируют свое внимание вокруг дискутируемого до сих пор вопроса — возникают ли первые двигательные реакции в виде интегрированного целостного акта типа mass action или в виде отдельных локальных рефлексов. Работы нашей лаборатории, наряду с анализом механизма возникновения первых двигательных реакций, посвящены, кроме того, анализу их физиологического значения для развивающегося плода, чему до сего времени в литературе не уделяли внимания. Баркрофт [34, 35], затративший много труда на изучение двигательных реакций у плодов овцы, рассматривает их как своеобразную подготовку, необходимую для выполнения тех форм движений, какие имеют место в постнатальном периоде. У нас И. М. Вул [14], отражая точку зрения Баркрофта и американцев, интерпретирует первую двигательную реакцию эмбриона у млекопитающих как будущий ориентировочный рефлекс, т. е. павловский рефлекс — «что такое».

Наш анализ позволяет нам говорить в основном о двух типах двигательного поведения у плодов млекопитающих. Один тип связан с поддержанием той формы мышечного тонуса, которая обеспечивает характерное для плодов млекопитающих членорасположение в полости матки, выражающееся в согнутом положении головки и конечностей по отношению к туловищу. Принято считать, что это членорасположение обеспечивает возможно малый объем плода в соответствии с размерами полости матки. Кроме того, принято считать, что только что указанная поза плода представляет пассивное состояние, вызванное действием внешних сил давления, существующего в амниональном мешке. Если в пределах второй пловины беременности вскрыть стенку матки беременной крольчихи, то через прозрачную стенку амниона можно видеть типичное для плода членорасположение. Достигается ли оно в действительности тоническим сокращением мышц плода? Если через стенку амнионального мешка очень осторожно ввести иглу, а через последнюю под кожу плода ввести 2—3 капли кураре, парализующего окончания двигательных нервов скелетных мышц, то уже через некоторое время можно видеть полное расслабление мышц плода и утрату типичного членорасположения. Уже эти опыты свидетельствуют о том, что членорасположение плода есть форма мышечного тонуса.

Сводится ли значение этого тонуса только к тому, чтобы обеспечить возможно малый объем плода?

Если у плода собаки, связанного через пуповину с матерью и соответствующим образом фиксированного, записывать кровяное давление, то после введения кураре под кожу плода можно видеть падение артериального давления на относительно большую для плода величину, а именно 10—15 мм Hg, что заметно сказывается на скорости фетальной циркуляции.

Таким образом, уже в антенатальном периоде тонус скелетных мышц осуществляет, так же как и в постнатальном периоде, функцию мышечного насоса, поддерживающего кровяное давление, и тем самым скорость фетальной циркуляции, на соответствующем уровне.

Наши данные позволяют нам притти к заключению, что мышечный тонус, благодаря которому достигается типичное членорасположение плода, представляет собой рефлекторную реакцию, вызываемую постоянным раздражением кожных рецепторов амниональной жидкостью. Известно, что кожные рецепторы, а именно тельца Мейснера и Фатер-Пачини закладываются в антенатальном периоде сравнительно рано. Так, у 5-месячного человеческого плода осязательные тельца Мейснера в общем имеют уже почти ту же структуру, которая им свойственна во взрослом состоянии. Никто не сомневается в том, что так рано оформившиеся кожные рецепторы «ждут» того времени, когда они впервые лишь после рождения начнут свою функцию. Наши наблюдения показывают, что никакого ожидания нет. Свою функцию кожные рецепторы начинают уже в антенатальном периоде и именно в связи с взаимодействием развивающегося зародыша с условиями той среды, в которой он существует. Правда, функция эта существенно отличается от той, которую кожные рецепторы будут выполнять на разных этапах постнатального периода.

Наряду с только что описанным типом мышечной активности у плодов млекопитающих в антенатальном периоде можно наблюдать еще другой тип, выражающийся в периодических обобщенных двигательных реакциях, известных под названием шевелений, имеющих характер экстензорного выпрямления головы и конечностей. Согласно нашим наблюдениям, реакции этого типа, а также их частота находятся в зависимости от условий питания матери и тем самым голодного или сытого состава фетальной крови. Так, например, суточное голодание беременной матери, в частности у человека, резко увеличивает частоту обобщенных реакций, имеющих не рефлекторное, а центральное происхождение, обусловленное прямым воздействием внутренней среды, измененной в отношении состава питательных веществ, на центры, функционирующие в антенатальном периоде (Аршавский и Буланова [12]).

Экспериментальный анализ на плодах собак, извлеченных из полости матки кесаревым сечением и сохраняющих связь с матерью через пуповину, позволил нам установить, что спонтанно возникающие обобщенные двигательные реакции сопровождаются значительным подъемом артериального давления и одновременным образованием отрицательного давления в грудной полости.

Благодаря обобщенным двигательным реакциям значительно увеличивается скорость фетальной циркуляции, вследствие чего увеличивается минутное поступление необходимых для развивающегося плода веществ из материнской крови. С момента, когда возникают обобщенные двигательные реакции, плод способен активно адаптироваться к тем изменениям в составе внутренней среды, которые вызываются обеднением ее питательными веществами, при условии, конечно, если это обеднение не чрезмерно.

В специальной серии опытов нами была поставлена задача установить влияние полного экспериментального голодания матери (крольчихи) в разные сроки беременности на рост и развитие плода (Галеева [15]). Анализ полученных нами данных позволяет признать неодинаковую степень чувствительности развивающегося зародыша к голоданию, зависящую от периода беременности, в течение которой происходит голодание матери. Анализ того отношения к голоданию матери в различные сроки беременности, которым характеризуется развивающийся кролик, позволяет выделить три периода, каждый из которых длится в среднем около 10 дней, принимая во внимание длительность беременности у крольчихи, равную 30—32 дням.

В первые 10 дней, или в первую треть беременности, когда зародыш характеризуется гистотрофным питанием и в своем развитии не находится в непосредственной зависимости от питательных веществ, циркулирующих в материнской крови, зародыш устойчив к голоданию матери.

Во вторую треть беременности, когда возникает плацентарная циркуляция и устанавливается зависимость развивающегося зародыша от материнской крови, зародыш проявляет крайнюю чувствительность к голоданию матери. Опыты, поставленные на беременных крольчихах, подвергавшихся полному экспериментальному голоданию в этом периоде, позволили убедиться, что уже через 2—3 дня голодания развитие зародыша прекращается, зародыш гибнет и рассасывается.

В последнюю треть беременности, в пределах между 20-м и 30-м днями, устойчивость развивающегося плода к голоданию матери значительно возрастает. Это можно понять, если принять во внимание, что перед началом последней трети беременности зародыши крольчихи приобретают способность отвечать приспособительными реакциями, а именно учащением обобщенных движений и тем амым ускорением фетального кровообращения, в случае голодания матери.

Таким образом, мы вскрыли физиологический механизм того, что принято обозначать как фетальный паразитизм, при котором якобы плод ведет себя в теле матери как паразит, извлекающий из материнских тканей все то, что необходимо для его нормального развития (Пфаундлер [26] и др.). Согласно представлениям о фетальном паразитизме, между матерью и плодом существуют якобы конкурентные отношения в борьбе за пищу и физиологическое пространство — отношения, при которых плод и мать подчиняются тем же дарвиновским правилам борьбы за существование, что и все другие представители органического мира. Эти поистине дикие представления берут свое начало от Ру [41] и Вейсмана (1918) в связи с их учением о том, что внутри организма имеет место борьба частей друг с другом за пищу, за физиологическое пространство и за различные, идущие извне раздражения.

Наши наблюдения позволяют нам притти к заключению, что те отношения, которые существуют между развивающимся зародышем и его матерью, ни в коем случае нельзя характеризовать как конкурентные. Эти отношения, напротив, имеют скорее характер почти конгруентных (Северцов [28]), при которых мать создает соответствующую среду для развивающегося зародыша, в зависимости от особенностей его физиологических отправлений на том или ином этапе развития. Соответствие является тем более строгим, чем более ранним является этап индивидуального развития, когда зародыш характеризуется еще признаками приспособленности и отсутствием способности значительно варьировать характер своих реакций при условии значительных изменений в среде.

Мы лишены возможности излагать далее другие материалы нашей лаборатории, так или иначе свидетельствующие о том, что приспособительное значение для развивающегося зародыша имеют не только те физиологические отправления, которые обычно обозначаются как ценогенезы, но и те физиологические отправления, которые обычно характеризуются как проспективные для будущих этапов индивидуального развития. Данные, которыми мы располагаем, исключают возможность допущения, что у развивающегося зародыша могут существовать функции, которые не имели бы для него ценогенетического значения. С другой стороны, наши материалы позволяют нам считать, что физиологические механизмы возникновения, развития и преобразования функций на всех этапах индивидуального развития являются принципиально общими, подчиняясь тем закономерностям реагирования живой системы на раздражения среды, которые установлены школой Введенского — Ухтомского. Если так, то, утрируя или шаржируя то содержание, которое вложено было в понятие «ценогенез», мы могли бы охарактеризовать все

индивидуальное развитие как ценогенетическое. Мы, однако, согласны с С. Г. Крыжановским и также считаем, что ценогенезы, как, впрочем, и палингенезы, являются понятиями лженаучными и должны быть устранены из научного обихода. В онтогенезе принципиально невозможны новообразования или ценогенезы в геккелевском смысле. Образование нового в онтогенезе обязательно опирается на преобразование старого или уже существующего. Работникам возрастной физиологии особенно легко видеть, что новое образуется как результат преобразования существующего.

Отвергая понятия «палингенезы», мы, однако, не отрицаем рекапитуляции, т. е. исторической обусловленности последовательного развертывания этапов индивидуального развития. Мы считаем, что признаки взрослых форм предыдущих этапов филогенеза, утративших свою приспособительную полезность в связи с дальнейшей эволюцией, у зародышей современных организмов рекапитулироваться не могут. Рекапитулируются структуры и отправления не взрослых форм, а соответствующих этапов онтогенеза при условии, если в ходе развития организма, особенно на разных этапах, повторяются те же условия среды, в которых происходило развитие зародышей предков. Рекапитулируются на определенном этапе онтогенеза только те морфологические структуры и функции, которые могут иметь лишь адаптивное значение к соответствующим условиям среды. Если же условия среды оказываются не соответствующими, то организм становится перед дилеммой — либо ответить такого рода изменениями, которые адаптируют его к измененной среде, либо погибнуть, если организм не обладает способностью реализовать необходимый ответ.

Мы полагаем, что наши материалы и вытекающие из них заключения близки к тем представлениям, которые в своих работах развивают С. Г. Крыжановский [17, 18] и В. В. Васнецов [13].

Возможна ли такого рода рекапитуляция? Из различных высказываний Дарвина о роли эмбриологии в изучении закономерностей эволюции следует, что для разбираемой нами проблемы положение о наследственной передаче признака в соответствующем возрасте имеет исключительно большое значение, при условии, конечно, если считать, что наследственно передается не отдельный признак, а коррелятивно преобразованный вместе с ним целостный организм. Дарвиновскому закону о наследственной передаче признаков в соответствующем возрастном периоде придает большое значение в своих работах Б. С. Матвеев [22, 23].

Понимание рекапитуляции, данное в настоящей статье, естественно вытекает из мичуринского учения о наследственности.

«Наследственность есть свойство живого тела требовать определенных условий для своей жизни, своего развития и определенно реагировать на те или иные условия». «Наследственность есть эффект концентрирования воздействия условий внешней среды, ассимилированных организмами в ряде предшествующих поколений». «Организм и необходимые для его жизни условия представляют единство» (Лысенко [21]).

Исследования нашей лаборатории позволили нам притти к выводу, что организм и необходимые для его жизни условия представляют единство на всех этапах индивидуального развития организма, начиная с момента существования его в виде оплодотворенного яйца. С этой точки зрения исключена возможность говорить об эндогенных факторах развития по Шмальгуазену или о дофункциональном периоде по Ру.

Вместе с тем данные, полученные в нашей лаборатории, позволили нам сформулировать следующие положения: 1) в ходе онтогенеза, прежде чем достигается половозрелое состояние, организм должен последовательно пройти ряд отдельных более или менее строго очерченных этапов разного эколого-биологического содержания; 2) каждый этап индивидуального развития, начиная с момента существования ор-

ганизма в виде оплодотворенного яйца, является не только выражением исторической обусловленности, т. е. рекапитуляции, но кроме того, и даже прежде всего, выражением адаптации к текущим условиям среды (Аршавский [8—11]).

Если организм и необходимые для его жизни условия представляют единство, то совершенно очевидно, что физиологические отправления организма на всех этапах онтогенеза, начиная с самых ранних стадий его, представляют собой форму адаптации к тем условиям среды, с которыми организм составляет единство.

Мы знаем, что представления, развитые в настоящей статье, взваливают на наши плечи исключительное по своей тяжести бремя — доказать, что все морфологические структуры и соответствующие им функции имеют адаптивное значение на ранних этапах онтогенеза. Перед нами стоят весьма трудные задачи. Мы до сих пор не знаем, какую адаптивную функцию в эмбриональном периоде и именно ту, которая является результатом взаимодействия развивающегося зародыша со средой, имеют уже структурно оформленные сетчатка, кортиев орган, вестибулярные рецепторы и в особенности уже значительно развитый головной мозг. Вышеописанные реакции — двигательные и дыхательные — у развивающегося плода являются реакциями спинального уровня, в крайнем случае, быть может, реакциями бульбоспинального уровня, но не выше. Почему в онтогенезе уже очень рано закладывается то, что обычно оценивается как имеющее смысл только для будущего?

Мы ставим следующий вопрос: какое адаптивное значение, прежде всего для ранних этапов, имеют так называемые явления сдвигания во времени развития, сдвигания на более ранние этапы того, что организм вновь и вновь приобретает в ходе его эволюции. Явления сдвигания, повидимому, являются таким же очевидным эмпирическим принципом, каким является и принцип рекапитуляции. Без того и другого невозможна сама эволюция.

Мы знаем, что сформулированный только что вопрос ставит перед нами исключительно трудные задачи. Надо думать, однако, что и представители противного лагеря, утверждающие принцип «предварения» и «преадаптации», имеют перед собой не менее трудную задачу, если они хотят доказать правильность этого принципа, а не только ограничиться его словесным постулированием.

Говоря о том, что каждый этап онтогенеза есть выражение адаптации к текущим условиям среды, мы вместе с тем считаем, однако, что каждый этап онтогенеза представляет собой предпосылку для возможного осуществления перехода на следующий этап индивидуального развития. При этом термин «предпосылка» не понимается нами как выражение «установки на будущее» или как «преадаптация». Каждый этап онтогенеза есть лишь звено в единой неразрывной цепи, образующей целостный жизненный цикл индивидуального развития организма, и с этой точки зрения то, что принято называть «установкой на будущее», есть не что иное, как то же выражение исторической обусловленности.

Выводы

1. Каждый этап индивидуального развития, начиная с самых ранних стадий его, является не только выражением исторической обусловленности, но, кроме того, выражением адаптации к соответствующим текущим условиям среды, типичным для данного этапа.

2. Дыхательные движения, так же как и двигательные реакции, с момента возникновения их у зародышей млекопитающих осуществляют циркуляторную функцию в антенатальном периоде, изменяя скорость кровообращения у плода и тем самым количество крови, протекающее через капилляры плаценты в единицу времени.

3. В то время как дыхательные движения у плода регулируются изменением газового состава фетальной крови, частота обобщенных двигательных реакций находится в зависимости от степени обеднения материнской крови питательными веществами. В последнюю треть беременности плод способен адаптироваться к недлительному голоданию матери, отвечая учащением обобщенных двигательных реакций, вследствие чего увеличивается количество питательных веществ, поступающих в единицу времени из материнской крови в кровь плода, в связи с чем рост и развитие не нарушаются. Отсутствие этих реакций на более ранних этапах обусловливает меньшую устойчивость зародыша к голоданию матери во вторую половину беременности.

4. Физиологические отправления на ранних этапах представляют собой отнюдь не «преадаптацию» и «установку на будущее» или форму упражнения тех функций, которые надлежит выполнять организму в постнатальном периоде, а прежде всего форму адаптации, обеспечивающую нормальное развитие зародыша в антенатальном периоде.

Литература

1. Анохин П. К., Арх. биол. наук, т. LVII, вып. 1, 1940.—2. Анохин П. К., Доклад на конфер., посвящ. 10-летию со дня смерти акад. Северцова, 1946.—3. Анохин П. К., Бюлл. экспер. биол. и мед., т. XXVI, вып. 2, № 8, 1948.— 4. Аршавский И. А., Физиол. журн. СССР, т. XXIX, 1940.— 5. Аршавский И. А., там же, т. XXXII, 1946.— 6. Аршавский И. А., Бюлл. экспер. биол. и мед., т. XXII, № 7, 1946.— 7. Аршавский И. А., Доклад на конфер., посвящ. 10-летию со дня смерти акад. Северцова, 1946.— 8. Аршавский И. А., Бюлл. экспер. биол. и мед., т. XXIV, вып. 4, 1947.— 9. Аршавский И. А., Вестник ЛГУ, № 12, 1947.— 10. Аршавский И. А., Физиол. журн. СССР, т. XXXIV, № 1, 1948.— 11. Аршавский И. А, Журн. общ. биологии, т. IX, № 1, 1948.— 12. Аршавский И. А. и Буланова Е. И., Физиологическое значение двигательных реакций развивающегося человеческого плода, доклад на конфер. Ин-та педиатрии АМН СССР, рукопись, 1947.— 13. Васнецов В. В., Зоологический журн., т. XXV, вып. 3, 1946.— 14. Вул И. М., Труды Всесоюзн. съезда физиол., биохим. и фармакол., 1947.— 15. Галеева Л. С., Влияние пренатального голодания на рост и развитие плодов, 1947.— 16. Галеева Л. С., Рефераты научно-исслед. работ клинич. науки, № 5, 1948.— 17. Крыжановский С. Г., Сборн. памяти акад. А. Н. Северцова, т. I, 1939.— 18. Крыжановский С. Г., Доклад на конф., посвящ. 10-летию со дня смерти акад. Северцова, 1946.— 19. Когхилл Дж., Анатомия и проблема поведения, 1934.— 20. Крючкова А. П., Физиол. журн. СССР, т. XXIV, вып. 3 и 4, 1938.— 21. Лысенко Т. Д., Доклад на сессии Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина «О положении в биологической науке» 31 июля 1948 г., Агробиология, 1948.— 22. Матвеев Б. С., Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол. т. LI (6), 1946.— 23. Матвеев Б. С., Зоологический журн., т. XXVI, вып. 5, 1947.— 24. Оганисян А. А., Бюлл. экспер. биол. и мед., т. XXV, вып. 2, № 2, 1948.— 25. Павлов А., Nouv. Mém. Soc. Nature, Moscou, 16, 1901.— 26. Пфаундлер, Биологические и общепатологические особенности ранних ступеней развития (рус. перевод главы из Handbuch der Kinderheilkunde herausg. von Pfaundler u. Schlossmann, III Aufl., 1923), 1926.— 27. Северцов А. Н., Этюды по теории эволюции, Киев, 1912.— 28. Северцов С. А., Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир., отд. биол., XLIX (5—6), 97, 1940.— 29. Ухтомский, Учение о парабиозе, 1927.— 30. Ahlfeld, Monatsschr. f. Geburtshilfe u. Gynäkologie, 21, 143, 1905.— 31. Barclay A. E., Franklin a. Prichard, The foetal circulation and cardio-vascular system and the changes that undergo at birth, Oxford, 1944.— 32. Barcroft, Physiol., Reviews, 16, 1936.— 33. Barcroft, The brain and its environment, New Haven, 1938.— 34. Barcroft, Ergebnisse der Physiologie, Bd. 42, 1939.—35. Barcroft, Nature, vol. 147, June 21, 1941.— 36. Barcroft, Researches on pre-natal life, 1946.— 37. Herrick C. J., Neurological foundations of animal behaviour, New-York, 1924.— 38. Herrick C. J., Brains of rats and men, a survey of the origin and biological significance of the cerebral cortex, Chicago, 1926.— 39. Rosenfeld a. Snyder, Amer. J. Physiol., 119, 153, 1937.—40. Rosenfeld a. Snyder, S. A. M. A., 108, 1940.— 41. Roux W., Der Kampf der Teile, Leipzig, 1881.— 42. Roux W., Ztschr. f. d. Biologie, XXI, 1885.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

О ВОЗМОЖНОСТИ АККЛИМАТИЗАЦИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ НОВЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА

К. А. ВИНОГРАДОВ

Карадагская биологическая станция Академии Наук УССР

Промысловые ресурсы Черного моря могли бы быть значительно увеличены за счет введения в состав его фауны некоторых новых полезных для человека животных, в том числе омаров. Известно, что количество омаров, добываемых ежегодно у берегов Европы, достигает около 40 тысяч центнеров, а у берегов Америки еще в пять раз больше — 207 тысяч центнеров (Расс [10]).

Вопрос о культуре омаров в Черном море не является новым. В 1934 г. необходимость его разработки была признана конференцией по планированию исследований Черного и Азовского морей, созванной в Севастополе Академией Наук СССР, что зафиксировано и в резолюциях конференции [11]).

Шпарлинский [13], отмечая желательность «поставить перед научно-исследовательскими организациями задачу изучения возможности ведения в Черном море культуры омаров и лангустов», правильно указывает на то, что «высокая ценность этих объектов, представляющих несомненный интерес, как с точки зрения снабжения внутреннего рынка высококачественным продуктом, так и с точки зрения возможности экспорта, безусловно оправдает производство изысканий и даже опытов в этой отрасли». Недавно, уже в послевоенное время, Ильин [7] вновь поднял вопрос об искусственном разведении в Черном море обыкновенного омара, путем завоза из Мраморного моря и выпуска в подходящих бухтах икряных самок омара. Соображения о необходимости вмешательства человека в дело расселения по Черному морю омара высказывались еще в 1916 г. и Остроумовым [9], в связи с посещением им Карадагской биологической станции.

С нашей точки зрения, разрешение вопроса о культуре омаров в советских водах в значительной степени облегчается тем, что обыкновенный омар (Homarus vulgaris) уже имеется в Черном море.

Первые, не совсем достоверные, сведения о наличии в Черном море обыкновенного омара имеются у Чернявского [12]. Сопоставляя устное сообщение о нахождении омара в Сочи в 1880 г. с тем, что омар живет в северной части Адриатического моря (Триест, Зара, Кварнеро и другие пункты), Чернявский считает, что «нет причины не быть ему распространенным и в Черном море на достаточно большой глубине».

Позднее, Зернов [5], говоря о результатах своей экскурсии к анатолийским берегам Черного моря, утверждает, что: «несомненно, как это оказывается по нашим данным, в Черном море, от Босфора до острова Кефкен, на глубине около 30 саж. встречается омар Homarus vulgaris

M. Edw.?, до сих пор не числившийся в Черном море, хотя в указанной части побережья он является даже предметом промысла». Зернов же, по сведениям 1911 г., отмечает факты продвижения обыкновенного омара из прибосфорского района на север вдоль берегов Болгарии до г. Созополя и, ссылаясь на приведенное нами выше свидетельство Чернявского, вдоль Кавказского побережья — до Сочи. В дальнейшем данные Зернова о продвижении обыкновенного омара на север вдоль берегов Болгарии неоднократно подтверждались.

Консулов (Konsuloff [15]) в период 1922—1924 гг. имел четырех обыкновенных омаров, пойманных в районе Созополь — Варна и, отдельно, клешню пятого омара, пойманного в районе Царева. Паспалев (Paspaleff [16]) описал одного обыкновенного омара, пойманного в районе Варны. Все эти омары были пойманы у берегов Болгарии в камбальные сети на глубине около 40 м, т. е., в условиях местонахождения, близких к тем, которые указывались в свое время для района Босфор — о. Кефкен. Исключение составил лишь один случай, когда в 1941 г. Нечаев [8] имел омара, добытого в 25 км южнее Созополя непосредственно у самого берега.

По любезному устному сообщению В. Л. Паули, известен случай поимки одного экземпляра обыкновенного омара и у наших берегов (Балаклава), в период работы Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции (1922—1927 гг.).

Омары, имевшиеся в распоряжении Консулова и Паспалева, несколько отличались от омаров из Мраморного моря, будучи окрашены в более светлый цвет, тогда как омар, бывший у Нечаева, был темного цвета и совершенно идентичен омарам из Мраморного моря. Различия в окраске, в некоторых других признаках и в условиях поимки заставили Нечаева подтвердить соображение Консулова [15] о том, что омары, добытые на глубинах порядка 40 м и имеющие светлую окраску, принадлежат к числу постоянных обитателей Черного моря, распространивших свой ареал обитания из прибосфорского района на север до Созополя и Варны, тогда как омар, добытый непосредственно у берега и окрашенный в темный цвет, является случайным гостем, забредшим в Черное море из Мраморного (Нечаев [8]).

Наличие в Черном море района, где обыкновенный омар уже является постоянным обитателем и откуда он распространяется (хотя и в небольших количествах) в другие районы моря, обусловливает, на наш взгляд, правомочность включения Черного моря в целом, за исключением его определенных частей, в границы потенциального ареала обитания обыкновенного омара, тем более, что, повидимому, имеет место и продолжающееся проникновение некоторого нового количества омаров из Мраморного моря в Черное. Указания на отличия между омарами черноморскими и мраморноморскими, как по окраске, так и по некоторым другим признакам, свидетельствуют о довольно далеко зашедшем процессе обособления вселившегося из Мраморного моря омара в особую черноморскую форму.

Относительно возможности акклиматизации в Черном море омаров существуют и отрицательные мнения. Обычно эти мнения стоят в аналогии с той точкой зрения, которую высказывает Гептнер [2] относительно невозможности выживания омара у западного побережья Скандинавии севернее Лофотенских островов и которая формулируется им в такой форме: «Омар у западного побережья Скандинавии не распространен дальше Лофотенских островов, хотя условия для взрослых животных в общем благоприятны и севернее; происходит также развитие половых продуктов, оплодотворение и дробление яйца. Личинки, однако, не развиваются, так как для них нужна средняя температура воды в 15—16° Ц, а в данной местности и севернее она ниже». Высказывается предположение, что крупные омары, изредка попадающиеся в Черном море,

также не могут здесь размножаться, так как имеются наблюдения, что яйца омара развиваются при солености не ниже 24 ‰.

Однако установленный Зерновым [5] неоспоримый факт существования в прибосфорском районе Черного моря омаров в промысловых количествах, казалось бы, сам собой противоречит этой точке зрения, ибо трудно допустить миграцию омаров из Мраморного моря в Черное и обратно для размножения в сколько-нибудь большом числе особей. Правда, личинки омара в Черном море еще не были найдены.

В этой связи нельзя не привести примера и совершенно обратного порядка: так, у Карадага были найдены личинки десятиногого рака Callianassa subterranea, взрослая форма которого в Черном море еще неизвестна (Долгопольская [4]).

У нас имеются факты, подтверждающие полную возможность естественной акклиматизации в Черном море у берегов Крыма (Карадаг) такой формы, как рак-отшельник Clibanarius misanthropus по Зернову [6], крайне редко встречающейся в других районах Черного моря, но, подобно омару, характерной для берегов Анатолии. В настоящее время в районе Феодосия — Судак этот рак-отшельник является обычной формой, обитающей не только в литоральной зоне среди скал и камней, но и встречающейся на глубинах до 20 м на устричнике.

В процессе акклиматизационных мероприятий по омару, вероятно, можно было бы использовать опыт Данневига [3] и других исследователей, занимавшихся искусственным выведением личинок омаров из икры, взятой у половозрелых самок, в специальных аппаратах (садках). Вместе с тем черноморское стадо омаров, очевидно, нуждается и в усилении за счет переброски в Черное море омаров из других морей.

Останавливаясь на возможности акклиматизации в Черном море омаров, перевезенных сюда из Средиземного моря, следует отметить, что, как известно из «Отчетов Севастопольской биологической станции», публиковавшихся еще до первой мировой войны, обыкновенные омары, привезенные из Средиземного моря, выдержав благополучно в аквариальных условиях теплое время года, неизменно погибали с наступлением холодов.

Как показывает весь облик современной черноморской фауны и история заселения Черного моря, преобладающее значение в нем имеют формы северного атлантического происхождения, не находящие достаточно хороших условий для своего обитания в Средиземном море. Поэтому мы считали бы наиболее вероятной возможность акклиматизации в Черном море потомков тех особей омара, которые были бы завезены сюда не из Средиземного моря, а непосредственно из соответствующих районов Северной Атлантики.

Можно предположить, что пути приспособления к условиям Черного моря форм, взятых из Средиземного, генетически длиннее, нежели для форм, взятых и перенесенных в Черное море непосредственно из Северной Атлантики, как области относительно более сходной по условиям температуры и солености, нежели Средиземное море. Известно, что травяной краб Carcinus maenas, живущий в Северной Атлантике, значительно превышает по своим размерам особи из Средиземного моря; черноморские же особи этого вида приближаются к атлантическим, будучи гораздо более крупными, чем средиземноморские (Зернов [6]).

Мы желали бы обратить внимание еще на один возможный объект акклиматизации в Черном море — на норвежского омара (Nephrops norvegicus), который, хотя и значительно уступает в размерах обыкновенному омару, но, может быть, окажется не менее подходящим для введения в Черное море в промысловых целях. Количество норвежских омаров, ежегодно добываемых у берегов Европы, достигает ориентировочно около 15 тысяч центнеров (Расс [10]). Норвежский омар широко

распространен в северной части Адриатического моря, значительно реже встречаясь в Средиземном; обычен в Северной Атлантике. Согласно Экману, он относится к северным элементам в фауне Средиземного моря, будучи, видимо, реликтом ледникового времени.

Виды, являющиеся реликтами ледниковой эпохи, имеющие ограниченное распространение в Средиземном море либо вовсе в нем в настоящее время отсутствующие, наоборот, в Черном море представлены достаточно полно.

Недавно нами (Виноградов [1]) было показано, что свыше 23% всей черноморской фауны кольчатых червей (Polychaeta) принадлежат к формам, отсутствующим в Средиземном море, но общим Черному морю и Северной Атлантике, что, по нашему мнению, тоже свидетельствует о целесообразности попыток акклиматизировать в Черном море и норвежского омара.

Шпарлинский [13] говорит о желательности культуры в Черном море наряду с омарами также и бесклешневого рака — лангуста. Однако лангуст Palinurus vulgaris Latr., будучи широко известным в Адриатическом и Средиземном морях, ни разу не был найден в Черном море, несмотря на то, что еще Чернявский [12] считал вполне вероятным нахождение здесь этого рака на глубинах порядка 10—30 саж. Количество лангустов, добываемых ежегодно в Средиземном море, достигает 10 тысяч центнеров (Расс [10]).

По отношению к вопросу о возможности акклиматизации в Черном море лангуста мы должны занять, очевидно, ту же позицию, что и по отношению к обыкновенному омару, отдав предпочтение при акклиматизационных опытах тем особям, которые могли бы быть завезены в Черное море непосредственно из Северной Атлантики.

В числе возможных объектов промысла в Черном море может оказаться, при осуществлении соответствующих акклиматизационных мероприятий, и крупный краб Cancer pagurus L., известный в Адриатическом и Средиземном морях, широко распространенный в водах Северной Атлантики, вдвое превышающий по своим размерам черноморских травяного (Carcinus maenas) и каменного (Eriphia spinifrons) крабов. При просмотре коллекций по ракообразным музея при Институте зоологии Академии Наук УССР в Киеве мы обнаружили огромный экземпляр краба, имевшего на этикетке надпись коллекционера: «Cancer pagurus L., Черное море, Анапа, 1918», и его подпись: «Лучник». Описанный факт заставил нас изменить свое прежнее недоверчивое отношение к наличию в Черном море этого краба, опровергаемое, как мы видим, находкой зоолога Лучника, и признать существование этого краба в Черном море, наряду с другими, уже известными здесь, десятиногими раками.

По имеющимся данным (Расс [10]), количество крабов (преимущественно интересующего нас C. pagurus), добываемых ежегодно в морях Атлантики у европейских берегов, достигает 150 тысяч центнеров.

Здесь также необходимо осуществление мероприятий по увеличению существующего, очевидно, очень незначительного, черноморского поголовья C. pagurus путем завоза новых особей этого краба из Северной Атлантики.

Выводы

1. Для увеличения промысловых ресурсов Черного моря следует предпринять опыты по акклиматизации в других районах моря живущего у анатолийского побережья и у берегов Болгарии обыкновенного омара (Homarus vulgaris).

2. Для усиления черноморского стада обыкновенного омара следует завести в Черное море омаров этого вида из других морей, в частности из Северной Атлантики.

3. Наряду с опытами по культуре в Черном море обыкновенного омара целесообразно предпринять попытки акклиматизации в Черном море и норвежского омара (Nephrops norvegicus).

4. Для усиления черноморского стада промысловых крабов Cancer pagurus, единичные особи которого встречаются у берегов Кавказа (Анапа), следует предпринять опыты по завозу в Черное море крабов этого вида из других морей, в частности тоже из Северной Атлантики.

5. Из этих же областей в Черное море следует завести лангуста (Palinurus vulgaris).

6. К практическому разрешению вопросов о культуре в Черном море омаров и крабов, а также и других промысловых беспозвоночных, следует приступить безотлагательно.

7. При разрешении поставленной проблемы следует широко использовать методы воспитания привезенных в Черное море ракообразных в новых для них условиях и скрещивания с черноморскими особями (например, Homarus vulgaris и Cancer pagurus).

Литература

1. Виноградов К. А., Атлантический элемент в фауне полихет Черного моря, ДАН СССР, т. LVIII, 7, 1947.— 2. Гептнер В. Г., Общая зоогеография, 1936.— 3. Данневиг, Об искусственном разведении омара, Тр. Отдела ихтиологии Об-ва акклим. животных и растений, т. I, 1887.— 4. Долгопольская М. А., Тр. Севастоп. биолог. ст. АН СССР, т. VI, 1948.— 5. Зернов С. А., Отчет о деятельности Севастопольской биологической станции за 1912 год.— 6. Зернов С. А., К вопросу об изучении жизни Черного моря, Зап. АН, т. XXXII, № 1, 1913.— 7. Ильин Б. С., Рыбные запасы Черного моря, Рыбн. хоз-во, 1, 1946.— 8. Нечаев А., Омар (Homarus vulgaris M. Edw.) в Черном море, Трудове на Рыбната (Ихтиологична) станция в гр. Созопол за 1940—1941 години, т. IX, София.— 9. Остроумов А. А., Отчет о посещении Карадагской научной станции в 1916 г., Тр. Карадагской научной станции им. Вяземского, вып. 1, 1917.— 10. Расс Т. С., Мировой промысел водных животных, Советская наука, 1948.— 11. Резолюция конференции по планированию исследований Черного и Азовского морей, созванной Академией Наук СССР и ЦИК Крымской АССР в г. Севастополе 20—27/II 1934 г., изд. АН СССР, 1934.— 12. Чернявский В., Прибрежные десятиногие ракообразные Понта, Харьков, 1884.— 13. Шпарлинский В., Новые объекты промысла — моллюски, ракообразные, Снабтехиздат, М.—Л., 1932.— 14. Ekman Sven, Tiergeographie des Meeres, Leipzig, 1935.— 15. Konsuloff S., Die Hummer (Homarus vulgaris M. Edw.) im Schwarzen Meer, Zool. Anzeiger, Leipzig, 1930.— 16. Paspaleff G., Das Vorkommen von Homarus vulgaris M. Edw. im Schwarzen Meer, Тр. Черном. биол. ст., Варна, 1936.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

ЗАВИСИМОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛИЧИНОК ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ В РЫБАХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ МЕСТ КОНЦЕНТРАЦИИ ПТИЦ

В. Б. ДУБИНИН

Зоологический институт Академии Наук СССР

Распространение огромного большинства паразитических червей, развитие которых протекает со сменой нескольких хозяев, является географически более ограниченным, чем у видов, развивающихся непосредственно во внешней среде. Непременным условием для развития первой группы организмов является обязательное сочетание во времени и пространстве вполне определенных взаимосвязей промежуточных и окончательных хозяев паразитов. Такая биологическая система стоит в неразрывной связи и входит в сложный комплекс климатических, почвенных и экологических факторов, в целом определяющих возможность и благополучие существования паразита. Выпадение в ландшафте хотя бы одного звена из этой сложной цепи ведет к лимитированию ареала паразита. Поэтому зачастую географические ареалы паразитов не соответствуют ареалам их хозяев.

Исследования последних лет дают все больше и больше примеров влияния географических, зональных и биоценологических факторов на характер распределения паразитов. В работах большинства авторов (Боутон, Boughton [13], Наумов [9], Федюшин, в печати), как правило, устанавливается только зависимость зараженности паразитическими червями животных (зайцев, диких куриных) от различий в местах их обитания, количества осадков, изменений температуры воздуха, характера почв и растительного покрова. Однако Фогги (Foggie, 1934) и Дэвис (Davies [14]), изучавшие влияние геоморфологических, почвенных и экологических условий местности на характер гельминтофауны уток Англии, установили, что утки из среднего и южного Уэльса были свободны от сосальщиков, но сильно заражены ленточными червями (шесть видов). Наоборот, утки из южной Англии оказались сильно зараженными пятью видами сосальщиков и очень слабо (один вид) — цестодами. Эти различия объясняются принципиально отличным строением почв двух сравниваемых провинций. Силурийские горные породы и водоемы Уэльса очень бедны известью, дефицит которой отражается на общей видовой бедности и малой численности моллюсков — промежуточных хозяев сосальщиков. Наоборот, почвы и водоемы южной Англии богаты известью. Фауна моллюсков там очень разнообразна и многочисленна, и результатом этого является наличие в местных утках большого числа сосальщиков.

Известно также (Шац [12], Гинецинская [1]), что в хозяйствах, где домашние утки и гуси содержатся на замкнутых водоемах (прудах) со стоячей водой, птицы чаще и в большем количестве поражаются ленточными червями. Наоборот, утки и гуси, пользующиеся водоемами с проточной водой, бывают заражены этими червями значительно слабее и видовое разнообразие их здесь невелико. Это объясняется тем, что в условиях замкнутых водоемов веслоногие рачки — промежуточные хозяева ленточных червей утиных — развиваются в огромном количестве, тогда как в проточных водоемах их бывает значительно меньше.

Приведенные примеры указывают на некоторые причины зонального распределения паразитических червей в окончательных хозяевах.

К сожалению, авторы, работающие над этой интересной и практически важной проблемой «ландшафтной паразитологии» (Павловский, 1947), не учитывают весьма существенного факта — изменения характера распределения окончательных хозяев и их сезонной динамики в различных местах. Из рыбоводческой практики хорошо

известны случаи массовой гибели рыб от лигулеза при регулярном посещении искусственных водоемов чайками (Догель [2]). Мною описано возникновение массовой эпизоотии свиной чумы у кабанов дельты Волги после их контакта в местах выпасов с домашними свиньями. Также во время весенне-летнего паводка при скоплении мышевидных грызунов в жилищах человека в селе Полдневое наблюдался переход чесоточного клеща Notoedres musculi Oudms. с мышей и полевок на людей, заболевших вследствие этого чесоткой (В. Дубинин [6]).

При изучении паразитофауны колониальных птиц в Астраханском заповеднике на протяжении четырех лет (1936—1939) проводились регулярные наблюдения над динамикой зараженности мальков воблы, леща, красноперки, белоглазки, густеры и других карповых рыб метацеркариями Neascus cuticola Nordm.). На основании исследования 278 632 мальков карповых рыб из различных водоемов приморской части дельты Волги удалось выяснить определенную зависимость степени инвазии молодых рыб от сезонного размещения по территории заповедника цапель (основных хозяев взрослых червей) и от состояния водного режима обследованных водоемов.



Рис. 1. Схематическая карта Дамчикского участка Астраханского заповедника

Цифры соответствуют процентам заражения мальков рыб метацеркариями N. cuticola в мае и начале июня. Черным обозначены места расположения птичьих колоний

Исследования мальков проводились в два срока: в период мая — июня, когда птицы были сконцентрированы в гнездовых колониях, и в конце июля — августа, когда птицы покинули колонии и круглые сутки проводили на полоях или на обмелевшем к этому времени взморье в поисках пищи.

Во время концентрации птиц на сравнительно небольшой площади гнездовых колоний (первый период) высокое стояние вод весенне-летнего паводка делает недоступными для них многие места для добывания пищи. Птицы в это время вынуждены летать за пищей на полои выше северной границы заповедника или добывать ее по берегам реки Морянной около кордона № 3 и в завиле (Гранушный култук), южнее его. В связи с этим наблюдается сильное заражение мальков карповых рыб именно в этих местах (на полоях севернее границы заповедника мальки заражены на 20,1%, на р. Морянной около кордона № 3 — на 19,5% и в Гранушном култуке — на 44%). Интересно также, что мальки из всех водоемов, расположенных ниже по течению в отношении птичьих колоний, а особенно около островов на взморье, были заражены сильнее и с большей интенсивностью, чем мальки тех же видов и в то же время, но из водоемов, лежащих по течению выше птичьих колоний (рис. 1).

Обратную картину дает анализ зараженности мальков тех же видов рыб и в тех же точках, но исследованных через месяц после вылета птенцов из гнезд. По времени это совпадает с понижением уровня воды во всех водоемах заповедника. В связи с этим птицы получают воз-

можность использовать для мест кормежки почти все водоемы приморской части дельты и авандельту. Контакт между хозяевами разных стадий развития сосальщиков теперь осуществляется уже во многих пунктах заповедника, что неминуемо сказывается на резком повышении процента и интенсивности заражения мальков рыб метацеркариями (табл. 1 и рис. 2).

Таблица 1

Процент заражения мальков воблы и леща метацеркарией N. cuticola в различных водоемах заповедника

Места исследования	Май—июнь		Июль—август	
	Количество исследованных мальков	Процент заражения	Количество исследованных мальков	Процент заражения
Полои севернее границы заповедника	20 443	20.1	Высыхают	
Ильмень Дамчик	22 016	0,5—0,7	19 536	00,0
Сазаний култук	19 735	1.0	15 176	12.0
Тухлый култук	15 093	9,4	16 125	1,0
Гранушный култук	21 326	44,0	19 4?5	16,0
Култук Мартышка	18 112	4,2	16 973	15,0—20,0
Река Морянная, около кордона № 3	25 143	19.5	18 248	8 0
Взморье южнее птичьих колоний	20 371	11,2—11,8	21 402	17,0—20,0

Таким образом, во второй половине лета общий процент заражения мальков в исследованных водоемах резко изменяется. Наблюдается широкое и равномерное распространение паразита по территории приморской части дельты Волги. Последнее находится в ясной связи с более широким и равномерным распределением цапель по той же территории. Интенсивность заражения отдельных популяций мальков в течение всего лета варьирует от 1,85 до 12,3 экземпляров метацеркарий на одну рыбу и не стоит в связи с характером размещения цапель как источника новых инвазий, а зависит от степени первоначального заражения и длительности выживания мальков. Эти наблюдения основаны на данных 1937—1938 гг., когда в Гранушном култуке за очень короткий срок (10—15 суток) процент заражения мальков воблы упал с 53,4 до 16 за счет массовой гибели сильно зараженных молодых рыб. В 1939 г. смертность мальков здесь доходила до 30%. Произошло оздоровление популяции. С другой стороны, уменьшение числа более сильно зараженных мальков происходит и за счет выедания их хищниками. Зараженная рыба становится менее подвижной и скорее становится жертвой хищных рыб (щука, окунь), лягушек и насекомых (плавунцы, личинки жуков, клопы и др.).

Подобная картина резких изменений зараженности молодых рыб этим же сосальщиком, зависящая от изменений характера распространения цапель, наблюдалась мной в 1938 г. в районе Чепурьей косы (западная часть Северного Каспия, южнее гор. Лагань). В весеннее время здесь процент заражения мальков воблы, леща и других карповых не превышал 5—8, при интенсивности в 1—4 паразита (в среднем — 1,3) на одного малька. Начиная с конца июля, на Чепурьей косе стали появляться в большом количестве серые, большие и малые белые цапли и кваквы. Это скопление птиц привело к резкому повышению процента заражения молодых рыб метацеркариями N. cuticola. В середине августа процент заражения мальков вырос до 45—61 при интенсивности в 1—12 паразитов (в среднем — 4), а в конце этого месяца здесь наблюдалась большая гибель мальков (в одном заливе собрано около 10 000 мертвых сильно зараженных молодых рыб). Подобную

массовую гибель мальков леща от «чернильной болезни» (заражение метацеркариями N. cuticola) наблюдали в 1930 г. Догель и Быховский [4] на Аральском море.

Взрослые карповые рыбы в приморской части дельты Волги в среднем заражены N. cuticola на 24—25,4%, при интенсивности в 1—15 паразитов на одну рыбу. У отдельных особей туводных лещей количество паразитов может доходить до 80—120, а у одного пятилетнего леща их было найдено 3832 экземпляра. Бросается в глаза слабая зараженность сазанов этим паразитом. Мощный чешуйчатый покров рыбы, видимо, препятствует возможности внедрения в кожу церкарий сосальщика. По сравнению с другими карповыми сазаны в дельте Волги вообще значительно слабее заражены наружными паразитами [Lernea cyprinacea L., Chilodon cyprini (Mcroff.), Ichthyophthirius multifiliis (Fouq.) и др.].

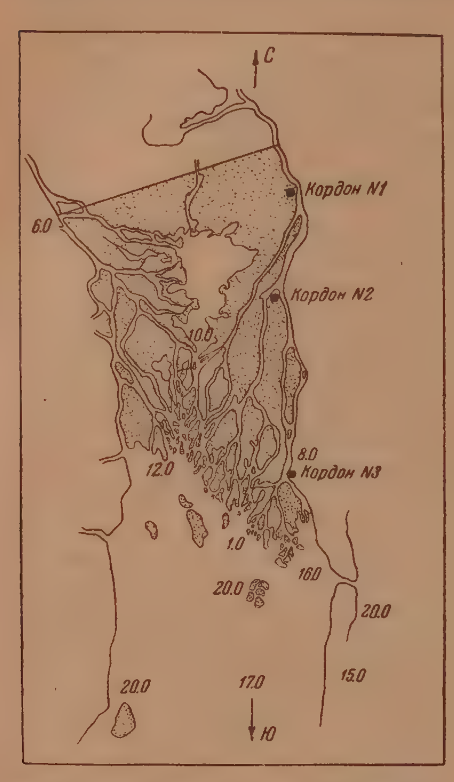


Рис. 2. Схематическая карта Дамчикского участка Астраханского заповедника

Цифры соответствуют процентам заражения мальков рыб метацеркариями N. cuticola в конце июля и в августе

Другой пример регионального распространения паразитов рыб в водоемах дельты Волги дает нам личинка сосальщика Diplostomulum confusum (Ciurea), паразитирующая в мышцах красноперки (4% заражения), язя (2%), тарани (8,5%), леща (6%), сапы (6%), окуня (8%) и сазана (3%). Интенсивность инвазии во всех случаях не превышала 6—50 личинок в одной рыбе (в среднем — 10,3). Личинки D. confusum встречались в мышцах только тех рыб, которые вылавливались на взморье вблизи пеликаньих колоний. В рыбах из водоемов северной части заповедника, а также из других мест дельты Волги — промысел Тумак (Догель и Быховский [5]), Коклюй, Камызяк, Астрахань — эти паразиты отсутствуют. Такое распространение личинок D. confusum всецело связано с характером распределения в дельте кудрявых и розовых пеликанов — окончательных хозяев паразита. Гнездовые колонии пеликанов в течение последних десяти лет были расположены в дельте Волги только в южной части Дамчикского участка заповедника, в водоемах которого рыбы оказались зараженными этим сосальщиком.

В настоящее время личинки D. confusum известны нам из рыб только трех водоемов (дельта Волги, дельта Дуная, озеро Балхаш), на берегах или островах которых гнездятся пеликаны.

Подобных примеров можно было бы привести большое количество. Все они наглядно указывают на то, что при решении вопросов распространения паразитов в тех или иных областях анализ влияния одних только внешних факторов (климатические, эдафические и др.) является недостаточным. Необходимо строго учитывать не только специфику экологических связей окончательных и промежуточных хозяев паразитов,

но и характер сезонного размещения на данной территории самих животных.

В этом отношении показательно сравнение процентов и интенсивности заражения рыб личинками паразитических червей, исследованных в различных местах дельты Волги (вблизи птичьих колоний и далеко от них) (табл. 2).

Таблица 2

Процент и интенсивность заражения рыб из различных водоемов дельты Волги личинками сосальщиков

Виды паразитов	В средней части дельты (Астрахань, Тумак)		Вблизи птичьих колоний (заповедник)	
	процент заражения	средняя интенсивность	процент заражения	средняя интенсивность
Apharyngostrigea cornu (Rud.)	0,3	1—2	45,0	15,0
Tetracotyle variegata (Creplin)	31,67	8,6	40,3	20,0
Tetracotyle percae fluviatilis (Linstow)	26,8	7,4	37,5	20,0
Diplostomulum spathaceum (Rud.)	61,7	12,5	72,4	20,0
Neascus musculicola (Wald.)	21,34	9,0	27,6	38,0
Neascus cuticola (Nordm.)	25,4	4,2	34,2	15,6
Neascus brevicaudatus (Nordm.)	20,0	1,3	35,0	4,0
Diplostomum clavatum	36,0	15,7	43,9	45—60
Neodiplostomulum hughesi (Mark.)	56,3	4,3	68,3	20,0

Встречающиеся в большом числе в рыбах заповедника личинки сосальщиков Metorchis intermedius (Looss), Ascocotyle coleostoma (Looss), Clinostomum complanatum (Rud.), личинки ленточных червей Cysticercus dilepidis (Dog. et Bych.), C. gryporhynchus cheilancristrotus (Wag.) и личинки круглых червей Contracoecum siluri glanidis (Linstow) и Desmidocercella numidica (Seurat) в других водоемах дельты Волги вообще отсутствуют.

Следовательно, наличие в отдельных участках приморской части дельты Волги большого числа личиночных форм паразитических червей (65 видов) не стоит в связи с какими-то характерными только для этих мест природными условиями. Разнообразие видового состава личинок и высокая численность их именно в рыбах и других животных заповедника (лягушках, ужах, беспозвоночных) объясняется тем, что здесь наблюдается осуществление длительного тесного контакта большого числа особей и видов промежуточных хозяев со столь же многочисленным и разнообразным составом окончательных хозяев червей (птицы, млекопитающие). В других местах дельты (вне заповедника) эти животные отсутствуют или встречаются спорадически, и, соответственно, при прочих равных природных условиях (гидрологический режим, климат, географическое положение мест и т. п.) там отсутствуют и многие паразитические черви.

Литература

1. Гинецинская Т., О паразитарных заболеваниях гусей в Ленинградской области, Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., 69 (4), 1947.— 2. Догель В., Паразитарные заболевания рыб, Лнгр., 1934.— 3. Догель В., Курс общей паразитологии, Учпедгиз, 1941.— 4. Догель В. и Быховский Б., Фауна паразитов рыб Аральского моря, Паразитол. сборн., ЗИН АН СССР, IV, 1934.— 5. Догель В. и Быховский Б., Паразиты рыб Каспийского моря, Комиссия по изуч. Каспийского моря, 7, 1939.— 6. Дубинин В., Паразитофауна кабанов дельты Волги, Тр. Астрах. заповедника, IV, в печати.— 7. Дубинин В., Значение миграций животных в распространении заболеваний, Изв. АН Казах. ССР, 1948.— 8. Дубинин В., Экспериментальные исследования над циклами развития паразитических червей некоторых

позвоночных животных дельты Волги, Паразитол. сборн., 11, в печати.— 9. Наумов С., Сезонность заражения зайцев гельминтами и паразитами, Зоологический журнал, 23 (4), 1944.— 10. Павловский Е., Основы учения о природной очаговости трансмиссивных болезней человека, Журн. общ. биологии, 7 (1), 1946.— 11. Федюшин А., Гельминтофауна гусей и уток Западной Сибири, Сборн. работ по гельминтологии, посв. акад. Скрябину, 1937.— 12. Шац М., Паразитарные заболевания гусей в Солецком районе Ленинградской области, Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., 69 (4), 1947.— 13. Boughton R., The influence of helminth parasitism on the abundance of the snowshoe rabbit in Western Canada, Canadian Journ. of Research, 7, 1932.— 14. Davies A., Additional notes on the geology of Sheppey, Proc. Geol. Ass. London, 48, 1937.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ОБРАЗОВАНИЕМ КОЛОНИЙ У КОЛОВРАТОК

А. С. БОГОСЛОВСКИЙ

Кафедра зоологии и сравнительной анатомии Московского института рыбной промышленности имени А. И. Микояна и Болшевская биологическая станция Московского государственного университета

1. Введение

Морфологическим и биологическим исследованиям отдельных представителей водных организмов посвящается, к сожалению, мало работ. Между тем для основной цели, к которой стремится наша советская гидробиология,— цели управления биологическими процессами, совершающимися в водоемах, для получения нужных человеку результатов необходимо прежде всего детальное и всестороннее знание всех компонентов водоемов в их взаимосвязи с окружающей средой.

Коловратки, играющие в биологических процессах различных типов водоемов значительную роль, в этом отношении особенно мало изучены. Это дает право считать, что приводимые мною здесь данные по образованию колоний у коловраток нескольких видов в связи с различными местами их обитания будут небезынтересны.

Колониальные формы коловраток встречаются у представителей сем. Flosculariidae и Conochilidae, среди которых имеются как свободноплавающие колонии, так и прикрепленные. К первым относятся Conochilus двух видов и Lacinularia ismailoviensis, ко вторым — Lacinularia flosculosa и Sinantherina socialis.

Представители рода Floscularia (Melicertidae) и Limnias образуют колонии совершенно другого типа: молодые особи, первоначально плавающие, прикрепляются затем к материнскому домику, прикрепленному к субстрату, где каждая особь самостоятельно строит себе собственный домик. В таких колониях, помимо общего субстрата, не удается обнаружить других признаков, характеризующих колонию как единое целое. О них мы здесь говорить не будем.

У перечисленных выше видов коловраток объединение особей имеет общую студенистую массу, которая служит им прежде всего защитой как во взрослом состоянии, так и на всех стадиях эмбрионального развития; у свободноплавающих форм, кроме того, имеется общее согласованное движение.

Вопросу образования колоний у коловраток в литературе посвящена, повидимому, только одна работа Колиско (Kolisko [9]), по Conochilus unicornis. Нужно отметить, что во введении к своей работе автор допускает ошибку. Пытаясь наметить путь усложнения колониальности у коловраток от скоплений Bdelloidea до образования свободноплавающей колонии Conochilus, Колиско, как промежуточную в этом отноше-

нии форму, приводит Lacinularia socialis (flosculosa) на том основании, что эти коловратки образуют колонии путем прикрепления к субстрату отдельных особей рядом друг с другом, не образуя общей студенистой массы. Это неверно, потому что L. flosculosa образует колонию, заполненную большим количеством студенистого вещества. Неверно также предположение Колиско, что у сидячих колоний увеличение количества особей в них происходит за счет выхода молодых из яиц, отложенных в колонии. Возможно, это имеет место при образовании первой колонии самкой-основательницей, вышедшей из покоящегося яйца, хотя до сих пор этого никто еще не наблюдал. Обычно же для прикрепленных колоний, как мы увидим ниже, характерно, что молодь выходит из материнской колонии и первоначально ведет свободноплавающий образ жизни.

В настоящей статье впервые описывается образование колоний у Lacinularia ismailoviensis Poggenpol, приводятся новые детали этого процесса для Sinantherina socialis Lin. и Lacinularia flosculosa Mül., делается попытка на основании сопоставления с уже известными фактами для L. flosculosa и Conochilus unicornis Rous. увязать процесс образования колоний у четырех разбираемых видов с распределением их по водоемам различного типа и намечается среди них последовательная степень усложнения колониальности.

2. Образование колоний Lacinularia flosculosa

Отдельные моменты образования колоний L. flosculosa мною были описаны еще в 1925 г. [2]. Характерно здесь то, что прикрепленная колония формируется из свободно плавающих молодых особей, выходящих из студня материнской колонии, где они вылупляются из отложенных там яиц. Эти молодые особи держатся вместе. Они имеют глазки, которых нет у взрослых. Подхватываемые течением воды, молодые коловратки могут удаляться от материнской колонии на значительные расстояния. Мне приходилось часто встречать их в планктонных пробах из русла реки. Если движение воды отсутствует, скопление молодых все время остается вблизи от места своего происхождения. Молодые особи имеют на конце ноги пучок ресничек; этими ресничками и выделениями клейкого секрета через известный промежуток времени они начинают сцепляться, образуя пачки, состоящие из небольшого количества особей. Такие пачки начинают прикрепляться к субстрату одна возле другой и, выделяя большое количество студенистого вещества, образуют новую прикрепленную колонию. Колония может состоять из нескольких сотен, а во время двуполого размножения и из нескольких тысяч индивидов. Нужно отметить, что в лабораторных условиях объединение молоди легко нарушается и многие особи прекрепляются или поодиночке, или по нескольку вместе; в результате колония не образуется.

Формирование колонии из молодых особей обусловливает единый возраст всех индивидов колонии и тем самым синхронность их дальнейшего размножения, что, в свою очередь, обеспечивает единовременный массовый выход молоди, без чего объединение их для образования колонии не могло бы иметь места.

Мне не удалось наблюдать в природных условиях формирование первой колонии из особей, вышедших из покоящихся яиц, но при экспериментах по выяснению влияния температуры на развитие этих яиц я был свидетелем выхода из яиц самок и наблюдал первоначальное их поведение. В одном из кристаллизаторов, находящихся под наблюдением, вылупились пять коловраток, которые вскоре сцепились ресничками ног и затем вместе прикрепились к субстрату (тотальный препарат находится в моей коллекции). Это наблюдение и наличие в природе коло-

ний, состоящих из особей одного возраста, позволяет сделать предположение, что первая колония формируется так же, как последующие, т. е. сразу объединением многих особей вместе. Принимая во внимание, что наблюдаемое мною соединение самок имело место в искусственных условиях — в «солонке», при небольшом объеме воды, где встреча коловраток была легко осуществима, я допускаю возможность формирования первой колонии в естественных условиях путем накопления дочерних особей при самке-основательнице, так как шансов на встречу их здесь очень мало.

3. Образование колоний Sinantherina socialis и Conochilus

У Sinantherina socialis образование колоний идет по тому же принципу, что и у L. flosculosa, но отличается тем, что молодые не представляют только скопление, а объединяются в весьма активную свободноплавающую временную колонию. Правда, видеть ее формирование мне не удалось, но наблюдения за уже готовой молодой колонией позволили отметить, что она имеет специфические особенности: точно фиксированного центра соединения особей здесь нет, индивиды не сцепляются ногами, каждый из них все время меняет свое положение по отношению к другому, в силу чего не создается впечатления согласованности движения колонии как единого целого; но, несмотря на это, ее движения чрезвычайно порывисты и быстры. Встречая Sinantherina socialis среди колоний L. ismailoviensis, их можно сразу отличить от последних по быстроте передвижения всей колонии и по «неспокойному» поведению каждого члена ее.

Так же, как Lacinularia flosculosa, Sinantherina socialis только в молодом состоянии имеет глазки, с прикреплением они исчезают. Колонии также состоят из особей одного возраста. Поведение искусственно разъединенных особей даже взрослой колонии обнаруживает их способность к одиночному образу жизни.

Другой способ образования колоний мы встречаем у свободно плавающих форм, имеющих глаза и во взрослом состоянии. Колиско в указанной выше работе описала образование колоний у Conochilus unicornis. По ее наблюдениям, вышедшие из яиц молодые остаются в материнской колонии, увеличивая число особей, объединенных в ней в одном центре, до 12 экземпляров, после чего происходит в этой же колонии образование новых центров, распадающихся в дальнейшем на новые самостоятельные колонии. К сожалению, Колиско не установила, как распределяются особи по возрасту в новых колониях. Представляет интерес описываемое ею приспособление, не позволяющее молодым особям выходить из материнской колонии. При вылуплении нога освобождается от яйцевой оболочки раньше, чем головной конец, и, таким образом, коловращательный аппарат не может функционировать раньше, чем коловратка прикрепится у основания ноги матери.

Для C. unicornis и C. hippocrepis мы имеем представление и о формировании первых колоний самками, вышедшими из покоящихся яиц. Так, по моим наблюдениям [3] над обоими видами Conochilus и наблюдениям Колиско [10] по C. unicornis, ранней весной в планктоне пруда до появления колоний этих коловраток встречаются одиночные особи, затем объединения из двух или трех особей, причем одна из них намного крупнее, чем остальные, и только спустя несколько дней после встречи таких объединений появляются уже нормальные колонии. Отсюда очевидно, что каждая самка первого поколения образует свою колонию за счет выходящих из отложенных ею яиц дочерних особей, остающихся в выделенной матерью студенистой массе.

4. Образование колоний Lacinularia ismailoviensis Poggenpol

Весной 1947 г. мне пришлось наблюдать формирование колоний у Lacinularia ismailoviensis. Эта форма, описанная впервые Поггенполем еще в 1872 г. [7] из прудика Измайловского пчельника под Москвой, ведет колониальный свободноплавающий образ жизни. Как у Conochilus, глаза имеют и молодые, и взрослые особи. L. ismailoviensis мною была обнаружена в пересыхающих летом лужах и канаве, соединяющихся весной с прудом, поблизости от Болшевской биологической станции МГУ.

При рассматривании колоний этой коловратки сразу бросается в глаза, что в этом объединении, расположенном строго закономерно вокруг центральной оси, резко выражены два полюса: один, где сосредоточены взрослые, обычно уже половозрелые особи, и второй — на противоположном конце, где находятся только молодые индивиды, причем в точке по прямой линии от конца оси к периферии находится самая молодая особь, с еще не окончательно развитым коловращательным аппаратом и еще не достигшая размеров взрослой. Между этими полюсами располагаются особи промежуточных стадий развития и роста, начиная от самых молодых и кончая самыми старыми. Отложенные яйца обычно встречаются только у одного полюса. Такое закономерное распределение коловраток в колонии по возрасту оставалось для меня загадкой до тех пор, пока я не увидел выхода из яйца коловратки и не проследил ее поведения в колонии.

Процесс этот происходит следующим образом. Разорвавши оболочку яйца, коловратка движениями своего тела пробирается через студень колонии на его поверхность, пиявковидными движениями переползает к противоположному полюсу колонии и точно против оси прикрепления хвостовым концом проникает между другими коловратками к центру колонии, причем, не сразу достигая его, начинает работу своим коловращательным аппаратом.

Эта активная миграция молодых самок от одного полюса колонии к другому и обусловливает их закономерное распределение по возрасту. Мне не удалось установить различия в консистенции студня колонии на различных полюсах, но естественно возникает предположение, что на полюсе молодых студень менее плотный, особенно на самом конце колонии, где молодь не успела еще выделить достаточного количества секрета, что и обусловливает возможность молодой особи проникнуть внутрь колонии именно в этом месте.

Только что появившаяся коловратка, искусственно снятая со студня колонии, опускается на дно, будучи не в силах удержаться в толще воды, потому что ее коловращательный аппарат еще не развит и не способен обеспечить ее активное плавательное движение.

Мне часто удавалось наблюдать колонии с высшей степени дисгармоничными движениями. Невооруженным глазом хорошо выделяются из нормальных колоний такие, у которых движения резко отличны от большинства — они передвигаются не как единое целое, плавно, без неуловимых движений отдельных особей, как это имеет место у нормальных; в поступательном движении они отстают от нормальных, несмотря на то, что особи такой колонии необычайно активны, обнаруживая порывистые беспрестанные сокращения всего тела, направленные к преодолению какого-то сопротивления. Под бинокуляром причина дисгармонии сразу бросается в глаза: на полюсе «стариков» среди живых коловраток имеется несколько погибших и несколько погибающих с едва заметными движениями ресничек; молодые особи не в силах преодолеть сопротивления, которое оказывают отмершие в движении колонии, и таким образом гармоничность целого нарушается.

Повидимому, колонии L. ismailoviensis образуются только однажды основательницами, вышедшими из покоящихся яиц, и в дальнейшем происходит все время лишь постепенное обновление этих колоний за счет отмирания старых коловраток на одном конце и пополнения дочерними на другом.

Можно отметить еще одну особенность L. ismailoviensis: их колонии мало подвижны и часто временно прикрепляются к субстрату. В аквариуме мне удавалось неоднократно наблюдать следующие способы прикрепления: одна из особей колонии при встрече во время движения всей колонии с каким-нибудь предметом, например с тонким корешком растения, зацепляется за него и своим телом прикрепляет всю колонию. Другой способ прикрепления — нитчатый субстрат, который, встречаясь на пути движения колонии, врезается в студень и приклеивается к нему. В этом случае колония очень напоминает прикреплённую колонию L. flosculosa. Особенно часто прикрепление колоний замечалось в то время, когда у них в студенистой массе находились покоящиеся яйца, значительно тормозящие своей тяжестью движение колонии. В это время в естественных условиях простым глазом в воде их не удавалось заметить, и только после взмучивания воды сачком или рукой они появлялись. При движении воды колонии относительно легко отделяются от субстрата и медленно плывут в толще воды.

5. Связь между распределением колониальных коловраток по водоемам различного типа и способами образования у них колоний

Разобранные нами способы образования колоний для четырех видов коловраток могут быть легко связаны с экологией этих видов. Приводимая схема помогает наглядно представить эту связь. На схеме приняты следующие условные обозначения: половозрелые особи изображены жирными линиями, молодые — короткими тонкими и неполовозрелые — длинными тонкими линиями. Для C. unicornis половозрелые и неполовозрелые особи изображены одинаковыми линиями, так как данных об их распределении в колониях мы сейчас не имеем.

Колонии L. flosculosa ведут прикрепленный образ жизни и встречаются по большей части в реках [2, 4], прикрепляясь к прибрежным макрофитам. Колонии концентрируются обычно в зарослях роголистника, располагаясь чаще всего на близком расстоянии друг от друга. По моим наблюдениям, на р. Клязьме по длине реки скопления колоний распределяются преимущественно по излучинам ее, где течение вплотную подходит к берегу. Молодые выходят из материнской колонии и свободно плавают, но на большую активность движения они не способны. Эта неспособность является причиной скученности колоний — если поблизости от материнской колонии имеется удобный субстрат, молодь здесь же оседает, и если условия для ее существования оказываются здесь благоприятными, количество колоний быстро возрастает. Расселение по водоему осуществляется главным образом течением воды.

Sinantherina встречается обычно в небольших замкнутых водоемах; это тоже прикрепленная во взрослом состоянии форма. Молодые особи так же, как у L. flosculosa, свободно плавают, но они значительно более активны. По выходе из материнской колонии они формируют свободноплавающие колонии, которые прекрасно обеспечивают широкое расселение вида по водоему. Мне не удавалось наблюдать больших скоплений Sinantherina и я ни разу не встретил их колоний на очень близком расстоянии друг от друга. Наличие подвижной колонии молодых коловраток нужно связать не только с прикрепленным образом жизни взрослых, но, как мне кажется, и с отсутствием в водоемах, где они преимущественно встречаются, течения, которое могло бы обеспечить их расселение, как это имеет место у L. flosculosa.

Conochilus unicornis, представленная только свободноплавающими колониями, широко распространена, как известно, в замкнутых, главным образом больших водоемах. Молодые особи не выходят из колоний, а формируют новые колонии внутри материнских. Подвижность взрослых колоний исключает необходимость активности молодых особей, и мы

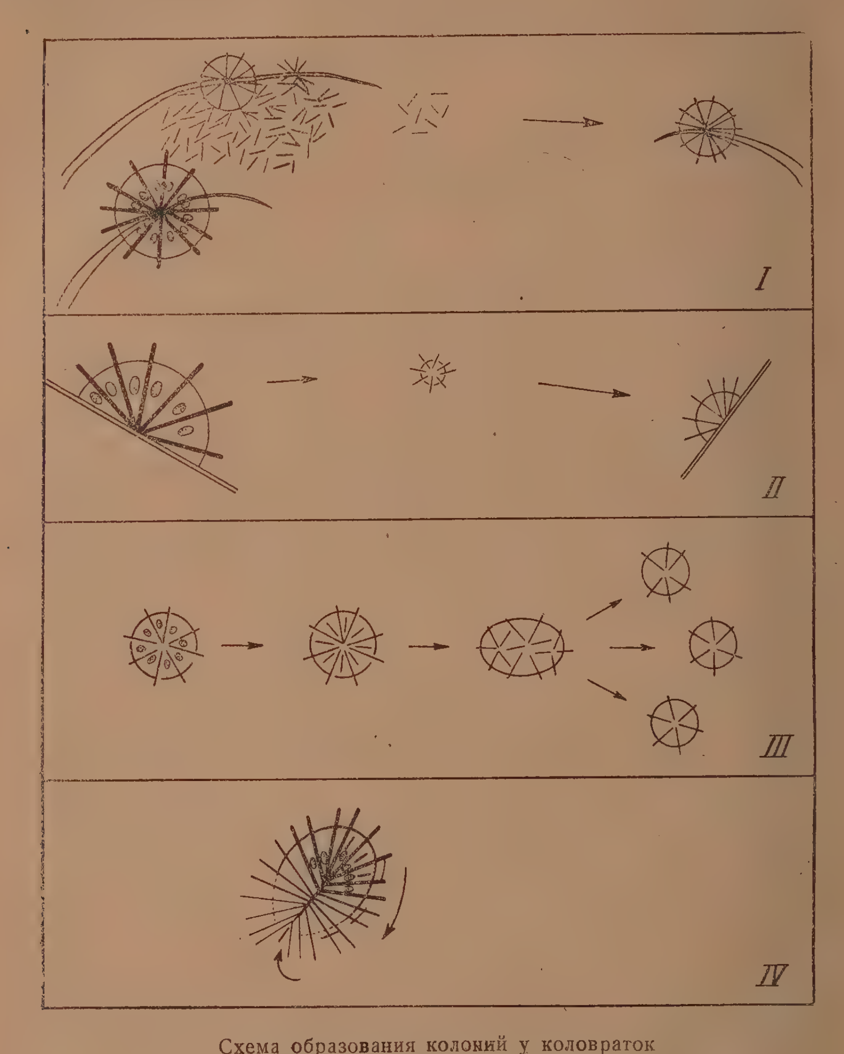


Схема образования колоний у коловраток

I — Река. Lacinularia flosculosa. *II*— Пруд. Sinantherina socialis. *III* –Озеро. Conochilus unicorni . *IV* — Пересыхающие водоемы. Lacinularia ismailoviensis

видим наличие приспособлений, направленных даже к обратному — удерживанию их в материнском объединении. Расселение по водоему осуществляется передвижением взрослых колоний и их делением.

Наконец, L. ismailoviensis также свободноплавающая колониальная форма. Молодые коловратки, лишенные способности плавать самостоятельно, не покидают объединения. Встречается главным образом во временных пересыхающих водоемах — лужах, канавах, болотах [5, 6. 8, 9]. Колонии мало подвижны; в известный период жизни ведут полу-

прикрепленный образ жизни. Приспособления к расселению по водоему отсутствуют.

Таким образом, распределение колониальных коловраток по водоемам различного типа тесно связано со способами образования у них колоний, обеспечивающими ту или иную степень расселения, что в свою очередь зависит от образа жизни колонии. Прикрепленные колонии имеют для расселения свободноплавающее молодое поколение, которое у речной формы (L. flosculosa) объединяется в виде пассивных скоплений, расселяющихся по водоему главным образом его течением, а у коловратки стоячих водоемов (S. socialis) формируются временные весьма подвижные колонии, хорошо обеспечивающие активное расселение по водоему. У свободноплавающих колоний расселение вида по водоему обеспечивают сами колонии, и молодь не покидает материнского объединения; в больших пресноводных водоемах активность расселения усиливается делением колонии (C. unicornis), в пересыхающих мелких водоемах деления колоний не происходит, и они сами по себе мало активны (L. ismailoviensis).

6. Возрастание степени колониальности у коловраток

В. Н. Беклемишев в своей работе о колониях двусторонне симметричных животных [1], на основании огромного фактического материала по образованию колоний у губок, кишечнополостных и Bilateria, приходит к заключению, что «возрастание степени колониальности идет тремя основными путями: А. Ослабление индивидуальности особи, В. Усиление индивидуальности кормуса и С. Возникновение кормидиев».

Если мы с этой точки зрения подойдем к разобранному нами материалу, то увидим, что прикрепленные колонии коловраток находятся на более низкой степени колониальности, так как из двух хорошо выраженных признаков, обусловливающих колонию коловраток как единое целое,— защитные образования и согласованность движения,— здесь мы находим только один первый; индивидуальность особи выражена еще довольно резко, так как молодые коловратки на самом раннем этапе своей жизни существуют отдельно и только на последующих этапах происходят их последовательно усложняющиеся взаимоотношения друг с другом, приводящие к образованию колонии; в некоторых случаях коловратки могут и во взрослом состоянии жить поодиночке.

Свободноплавающие колонии обнаруживают ослабление индивидуальности особей и усиление индивидуальности колонии. Первое выражается в неспособности коловраток к одиночному существованию, за исключением первой самки-основательницы, второе — в появлении согласованного движения, т. е. второго признака, характеризующего объединение коловраток как единое целое.

Таким образом, несмотря на то, что колонии коловраток по своему образованию и физиологической характеристике резко отличаются от колоний других многоклеточных и не имеют среди них никаких аналогов, на что указывает Беклемишев, основываясь только на данных Колиско, пути возрастания степени колониальности у коловраток, по нашим данным, полностью соответствуют путям, установленным Беклемишевым для колоний других Metazoa.

Кроме того, разобранные нами случаи образования колоний подтверждают заключение Беклемишева о том, что подвижный образ жизни усиливает интеграцию колонии.

---

[1] Приношу искреннюю благодарность проф. В. Н. Беклемишеву за любезно предоставленную рукопись [1].

Литература

1. Беклемишев В. Н., К проблеме индивидуальности в биологии колонии у двусторонне симметричных животных, рукопись.— 2. Богословский А. С., Наблюдения над биологией Lacinularia socialis Ehr., Зап. Болш. биол. ст., вып. 1, 1925.— 3. Богословский А. С., Наблюдения над экологией коловраток, Зап. Болш. биол. ст., вып. 3, 1929.— 4. Богословский А. С., Коловратки бежецких водоемов, Зап. Болш. биол. ст., вып. 7—8, 1935.— 5. Воронков Н. В., Коловратки Московской губернии, Тр. Гидроб. ст. на Глубоком оз., т. II, 1907.— 6. Опарина-Харитонова Н. Я. и Харитонов Д. Е., Материалы по гидрофауне Чердынского края, Изв. Биол. н.-и. ин-та при Пермск. ун-те, т. III, вып. 10, 1925.— 7. Поггенполь М. Ю. О новой форме колониальной коловратки Strophosphaera ismailoviensis, Изв. Имп. об-ва люб. ест., антр. и этн., т. X, вып. 1, 1872.— 8. Резвой П., Материалы по фауне коловраток Тверской губернии, Тр. Бородинск. биол. ст., т. IV, вып. 1, 1917.— 9. Ahlstrom E. H., Rotatoria of Florida, Trans. Microsc. Soc., vol. LIII, No. 3, 1934.— 10. Kolisko A., Über Conochilus unicornis und seine Koloniebildung, Int. Revue d. ges. Hydr. u. Hydrob., Bd 39, 1939.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

К ЭКОЛОГИИ СЛЕПНЕЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

К. В. СКУФЬИН

Кафедра зоологии беспозвоночных Воронежского государственного университета

В связи с прямым значением слепней как вредителей животноводства, а также в связи с передачей ими трансмиссивных болезней домашних животных и человека, эти двукрылые имеют в ряде районов большое экономическое, ветеринарное и медицинское значение. Указанное обстоятельство, наряду со слабой еще изученностью, является важным стимулом привлечения внимания исследователей к этому семейству.

Несмотря на наличие весьма тщательных экологических исследований слепней в Ленинградской области (Олсуфьев [6]), вопросы количественной динамики видов и влияния метеорологических факторов на лёт слепней все еще требуют изучения в различных географических пунктах, где эти вопросы, имея местные особенности, в то же время в целом могут более полно характеризовать экологию широкораспространенных видов.

В целях частичного содействия этой задаче в 1938—1939 гг. и затем в 1946 г. нами было предпринято изучение экологии слепней в Воронежской области (преимущественно в окрестностях Воронежа).

Воронежская область почти целиком располагается в переходной полосе между лесной и степной ландшафтными зонами, т. е. в зоне так называемой лесостепи (центральный участок западной лесостепи по Бергу [1]) Сборы слепней производились в следующих участках области:

1. Лесной массив в районе ст.ст. Графская и Сомово, северо-восточнее Воронежа. Главным образом сосновый и отчасти дубовый лес покрывает невысокую надбереговую террасу небольшой реки Усманки. Уровень грунтовых вод по большей части высок, в связи с чем район богат небольшими медленно текущими ручьями и болотцами в междюнных понижениях. Болота преимущественно осоковые, изредка сфагновые; встречаются заболоченные березняки. Широкая пойма р. Усманки занята лугами с болотами и зарослями ивняка, а также молодыми и более старыми ольшатниками.

2. Окрестности Воронежа. а) Лес вблизи сельскохозяйственного института, преимущественно дубовый с примесью ясеня, вяза, лещины, расположен по системе правобережных оврагов, спускающихся к реке Воронеж. По дну одного из оврагов сочится заболоченный, к середине лета сильно пересыхающий ручей (Ржавец). На дне оврага небольшие луговые полянки и низкие заросли черной ольхи. б) Широкий луг — пастбище в пойме р. Воронеж с редкими озерцами и кустами ив.

3. Жировский лес. Пойменный лиственный лес в районе устья р. Воронеж и прилегающей части р. Дон. В более сухих местах — дуб, клен, тополь и др., в более влажных — ольха. Лес перемежается пойменными озерами и луговыми полянами.

Кроме этих пунктов, эпизодические сборы производились в окрестностях ст. Анна (на восток от Воронежа) и в Богучарском районе (юго-восточный придонский район области).

Методика сборов и количественный учет

Сборы слепней производились во время нападения их на человека обычным энтомологическим сачком (диаметр 35 см). В отдельных случаях мы производили лов с помощью так называемых луж смерти по Порчинскому [13], т. е. небольших водое-

мов, покрытых тонким слоем нефтяных продуктов. Собранный нами материал определялся по монографии Олсуфьева [9].

Количественный анализ слепней очень затруднен в связи с постоянной переменой места этими быстро летающими насекомыми и временной, изменчивой их концентрацией вокруг объектов нападения, к которым, естественно, относится и сам собиратель. В работах Олсуфьева практикуется различение трех степеней частоты встречаемости, а именно: 1) масса, 2) много и 3) мало или единичная встречаемость. Эти степени различаются по количеству пойманных слепней за известный промежуток времени, а именно, за 4-часовую экскурсию по определенному маршруту одним собирателем, при наличии жаркой и сравнительно тихой погоды. Этот метод, применявшийся нами в 1938 и 1939 гг., дает возможность установить относительную пораженность слепнями отдельных пунктов и сезонную динамику видов слепней, особенно при дополнении результатами сборов на «луже смерти». Однако этот метод мало пригоден для выяснения более скоротечных экологических отношений слепней ко времени дня (суточная динамика), к метеорологическим факторам, к биотопным влияниям и т. д.

Для учета слепней в дельте Волги Олсуфьев [10] применял метод 1-часовых сборов сачком на себе или на лошади, давший успешные результаты. Поэтому мы взяли в основу последний метод сбора кровососущих двукрылых с помощью сачка, сократив срок сбора до 20 минут. За указанный срок собирались все кровососущие двукрылые, нападающие на человека. Описанный метод был применен в сезон 1946 г. Каждый учетный сбор сопровождался записью следующих данных: 1) дата, 2) время дня, 3) ближайший населенный пункт, 4) биотоп, 5) температура воздуха, 6) относительная влажность воздуха, 7) облачность, 8) ветер, 9) освещенность, 10) осадки и 11) результаты сборов.

Температура и относительная влажность воздуха определялись с помощью пращевого психрометра своей конструкции (с использованием обычных пращевых термометров). Облачность регистрировалась по десятибалльной системе площади покрытия неба. Степень освещения определялась глазомерно, например: пасмурно, солнце полускрыто облаками, в тени дубов, в сумерках и пр.

За отсутствием анемометра Фусса сила ветра также определялась глазомерно, причем, учитывая часто встречающуюся неравномерность силы ветра за 20 минут сборов, обычная шкала глазомерного способа определения силы ветра была детализирована следующим образом: 1) тихо — 0 баллов, 2) тихо, иногда слабый ветер — 1 балл, 3) тихо или слабый ветер — 2 балла, 4) слабый ветер, иногда тихо — 3 балла 5) слабый ветер — 4 балла, 6) слабый ветер, иногда умеренный — 5 баллов, 7) слабый ветер или умеренный — 6 баллов, 8) умеренный ветер, иногда слабый — 7 баллов, 9) умеренный ветер — 8 баллов, 10) умеренный ветер, иногда свежий — 9 баллов, 11) умеренный ветер или свежий — 10 баллов.

Более сильных степеней ветра во время наших сборов не наблюдалось.

Всего в лесных и пойменных биотопах разного типа от 15 мая до 25 августа 1946 г. произведено 86 учетных 20-минутных сборов. Каждые 10—15 дней этими учетными сборами охватывались четыре основные группы биотопов (заболоченные лесные биотопы, хвойные леса, лиственные леса и луга), обязательно в средние часы дня и затем частично в утренние и вечерние часы для изучения суточной динамики. Сборы делались независимо от погоды, но во всяком случае при температуре не ниже +16° и при освещении, позволяющем сделать полноценные сборы.

Из произведенных учетных сборов 6 оказались совершенно безрезультатными, а 10 характеризовались только подлетом и пролетом слепней, мало активных и не пойманных. При количественных подсчетах результаты этих учетных сборов засчитывались за $^1/_2$ слепня. В 70 результативных сборах число слепней колебалось от 1 до максимально 73 слепней, при среднем количестве 9,5 слепня на результативный сбор.

Состав комплекса массовых видов слепней

В табл. 1 приведены суммарные данные по результатам сборов нападающих на человека слепней отдельно по годам и в целом за три сезона.

Из этих данных можно установить следующие группы видов по их относительной численности.

1. Численные доминанты (8% и выше общей численности): Tabanus tropicus, T. solstitialis, T. bovinus, Chrysops pictus и Chrysozona pluvialis.

2. Численные субдоминанты (от 2 до 8% общей численности): Tabanus confinis, T. fulvicornis, T. bromius, Chrysops relictus и Chrysops caecutiens.

3. Малочисленные виды (от 0,5 до 2% общей численности): Tabanus glaucopis, T. distinguendus, T. maculicornis, T. sudeticus, T. montanus, T. autumnalis, Chrysozona hispanica и Chrysozona crassicornis.

Таблица 1

Количество слепней, собранных при нападении на человека во всех пунктах сбора за 1938, 1939 и 1946 гг.

Наименование вида	Колич. собранных слепней			Всего	% ко всему количеству
	1938 г.	1939 г.	1946 г.		
Tabanus tropicus	75	180	280	535	27,5
» solstitialis	62	157	155	374	19,1
» bovinus	91	110	50	251	12,9
Chrysops pictus	25	56	78	159	8,2
Chrysozona pluvialis	37	32	83	152	7,9
Chrysops relictus	36	17	60	113	5,7
Tabanus confinis	15	15	47	77	4,0
» bromius	30	3	18	51	2,7
Chrysops caecutiens	12	24	17	53	2,7
Tabanus fulvicornis	8	1	34	43	2,2
» glaucopis	—	—	26	26	1,4
» distinguendus	5	9	5	19	1,0
» maculicornis	8	3	3	14	0,7
» sudeticus	—	2	9	11	0,6
» montanus	1	—	8	9	0,5
» autumnalis	5	2	2	9	0,5
Chrysozona hispanica	2	4	3	9	0,5
» crassicornis	1	8	—	9	0,5
Tabanus nigricornis	—	—	8	8	0,4
» miki	2	4	2	8	0,4
» fulvus	2	—	1	3	0,2
» rusticus	3	—	1	4	0,2
» luridus	1	—	1	2	0,1
» nigrivitta	—	1	1	2	0,1
» tergestinus	—	1	—	1	0,1
Chrysops divaricatus	—	—	1	1	0,1
» concavus	—	1	—	1	0,1
» flavipes	—	1	1	2	0,1
Всего	421	631	894	1946	100

4. Редкие виды (с единичной встречаемостью, меньше 0,5% общей численности): остальные виды.

Численные доминанты насчитывают 5 видов с общим процентом численности 75,5. Численные субдоминанты насчитывают тоже 5 видов и 17,2% общей численности, малочисленные — 8 видов и 5,7% и, наконец, редкие — 10 видов и 1,6%.

В отличие от Ленинградской области (Олсуфьев [5, 6]), заметно меньше представлены Tabanus fulvicornis, T. maculicornis и C. caecutiens, наоборот, большие количества показывают T. bovinus и C. pictus. Последнее обстоятельство может быть отмечено как основная особенность местного комплекса массовых видов, не имеющая параллели и в близком районе исследований Гуцевича [3] — в Присурском лесном массиве Чувашской АССР.

Сравнивая численность видов отдельно по годам, можно наблюдать довольно большое сходство в составе комплекса массовых видов. Следует лишь отметить, что в 1946 г. меньше представлен T. bovinus.

В основной части области можно выделить следующие группы биотопов, различно пораженных слепнями: 1) поля, участки степей, голые пески и пр.; 2) пойменные широкие луга (пастбищные и сенокосные); 3) дубовые и разнолиственные леса правобережных террас и плакорных участков; 4) сосновые леса левобережных террас без следов заболачивания; 5) ольшатники, уремы, заболоченные поляны в лесу, болотца

камышевые, осоковые, сфагновые в хвойном лесу, сырые лесные овраги и прочие лесные биотопы с влажной почвой.

Наличие слепней в полях требует более детальных исследований, чем наши. В общем установлено, что при удалении поля от ближайшего леса уже на 2—3 км слепни весьма малочисленны. Более тщательному обследованию подверглись пойменные широкие луга. Продолжительные экскурсии, производившиеся по лугу против Парка культуры и отдыха в разгар слепневого сезона, в жаркие дни июня 1939 г., давали не больше 3—4 экз. (главным образом златоглазиков), хотя этот луг расположен в 2—3 км от ближайшего леса, весь перерезан старицами и болотами и в то же время служит пастбищем рогатого скота.

Четыре последние группы биотопов в 1946 г. послужили объектом специальных обследований (табл. 2). Из таблицы видно, что наименее пораженным является пойменный широкий луг; среднее количество

Таблица 2

Среднее количество слепней на один 20-минутный сбор в разных биотопах в 1946 г. (метеорологические данные указаны средние)

Колич. сборов	Биотопы	Т-ра воздуха в °C	Влажность в %	Ветер в условн. единицах	Колич. слепней	Главные виды
21	Ольшатники, березняки на болоте, заболоченные поляны в лесу хвойном и лиственном	26,9	34,0	3,7	21,0	T. tropicus, T. solstitialis, C. pictus, C. relictus, Chrys. pluvialis
7	Высокоствольный дубовый или смешанный лиственный лес на правобережной террасе	24,9	47,6	2,4	4,7	T. tropicus, T. solstitialis, C. pictus, Chrys. pluvialis
8	Высокоствольный сосновый лес на песках левобережья р. Воронеж	24,2	42,6	3,9	4,9	T. tropicus, T. solstitialis, C. pictus, C. relictus
9	Пойменные широкие луга с отдельными кустами ив (пастбища, сенокосы)	25,5	45,3	3,6	1,9	T. tropicus, C. relictus, Chrys. pluvialis

слепней на один 20-минутный учебный сбор за сезон дало цифру 1,9 (преимущественно роды Chrysops и Chrysozona).

Заметно более пораженными являются высокоствольные дубовые или смешанные лиственные леса правобережных террас — 4,7 слепня на учетный сбор — и высокоствольные сосновые леса на песках левобережья р. Воронеж и вообще в междуречье рек Воронежа и Усманки — 4,9 слепня на сбор. Таким образом, облесенность участков благоприятствует пораженности слепнями. Однако наиболее пораженными биото-

пами являются ольшатники, уремы, заболоченные поляны в лесу и пр., давшие в среднем 21 слепня на один 20-минутный сбор.

Ввиду того что учетные сборы в разных биотопах не могли производиться буквально в один и тот же момент, внешние условия сборов колебались, однако различия эти в условиях сборов, при необычайно устойчивой погоде сезона 1946 г., сравнительно невелики и не могут сами по себе объяснить бо́льшую пораженность лесных биотопов с влажной почвой. Даже относительная влажность воздуха при наших сборах случайно оказалась ниже. Дело, очевидно, заключается в сочетании оптимальных условий в этих биотопах, а именно: 1) наличия высокоствольного леса, окружающего заболоченную поляну, 2) наличия опушки, как места большей концентрации слепней по сравнению с густым лесом, в частности в связи с лучшей инсоляцией, 3) наличия небольших водоемчиков или хотя бы пересыхающих луж, позволяющих слепням утолять жажду.

Сезонная динамика видов

По количественной динамике видов слепней изучены пока лишь немногие районы СССР; наиболее полно обследована Ленинградская область [6], с которой мы только и можем провести сравнения, так как другие районы — Западная Сибирь [4, 7], Казахстан [8] и Чувашская АССР [3] — или меньше изучены или дальше отстоят от рассматриваемой нами области в географическом и климатическом отношении.

Начало лёта слепней в окрестностях Воронежа нами фиксировалось в течение трех лет и падало на следующие сроки: в 1938 г. — 12 мая, в 1939 г. — 18 мая и в 1946 г. — 15 мая. В табл. 3 показаны данные по сезонности лёта за 1938—1939 гг. и за 1946 г., а также обобщенные данные по сезонности; при этом мы оставили в стороне данные по Богучарскому району, где сезонность, очевидно, другая (200 км к югу от Воронежа), за исключением тех видов, которые собраны только в Богучаре (T. nigrivitta, C. concavus, C. flavipes и T. tergestinus).

Соединение в одной таблице данных по трем годам облегчается сходными метеорологическими условиями этих лет и дает более точное отражение типичных пределов сезонности лёта каждого вида. Сезонность видов с редкой встречаемостью определена, конечно, приблизительно. Просматривая данные табл. 3, можно сделать вывод, что за весь период лёта отдельные виды слепней сменяют друг друга в определенной последовательности. Прежде всех видов, в середине мая, появляются таежные виды T. luridus и T. confinis, затем, в 20-х числах мая, T. tropicus, а несколько дней спустя — T. bovinus, T. autumnalis, T. fulvicornis, T. solstitialis, C. caecutiens, Chrys. hispanica. В начале июня вылетают T. bromius, T. maculicornis, T. distinguendus, C. pictus, Chrys. pluvialis, во второй же половине июня — T. sudeticus, C. relictus. В первой половине июля вылетают T. fulvus, T. rusticus, T. montanus, и наконец, только в середине августа зафиксирован вылет T. glaucopis.

Если сравнить наши наблюдения сезонности лёта слепней по окрестностям Воронежа с данными Олсуфьева по таежному ландшафту Ленинградской области, то можно отметить несколько более раннее начало лёта всех видов слепней, общих обоим районам. Различия в сроках появления колеблются для разных видов от 5 до 20 дней. Еще большие различия, до одного месяца, выявляются для T. bovinus и Chrys. pluvialis при сравнении с Западной Сибирью (Киселева [4]). Менее резко эта последовательная сезонность выражена в прекращении лёта. Часть видов показывает очень растянутый лёт, например C. caecutiens (до $2^1/_2$ месяцев), также Chrys. pluvialis (свыше 2 месяцев), другие виды имеют лёт более короткий: T. confinis, T. tropicus, Chrys. hispanica и др. Сезон максимального богатства видами слепней падает на июнь.

Таблица 3

Сезонная динамика лёта слепней в Воронежской области[1]

Наименование вида	1938—1939 г.		1946 г.		Общие данные	
	1	2	1	2	1	2
T. confinis	18.V	28.VI	15.V	1.VI	15.V	28.VI
T. luridis	18.V	—	31.V	—	18.V	31.V
T. tropicus	19.V	28.VI	28.V	7.VI	19.V	28.VI
T. solstitialis	31.V	2.VII	31.V	15.VII	31.V	15.VII
T. fulvicornis	12.VI	2.VII	31.V	4.VIII	31.V	4.VIII
T. autumnalis	1.VI	5.VII	31.V	8.VII	31.V	8.VII
T. bovinus	7.VI	6.VII	31.V	27.VI	31.V	6.VII
C. caecutiens	7.VI	29.VI	31.V	14.VIII	31.V	14.VIII
Chrys. hispanica	31.V	12.VI	7.VI	27.VI	31.V	27.VI
» crassicornis	31.V	22.VI	—	—	31.V	22.VI
C. divaricatus	—	—	1.VI	—	1.VI	—
T. maculicornis	12.VI	26.VI	7.VI	27.VI	7.VI	27.VI
C. pictus	7.VI	6.VII	14.VI	5.VIII	7.VI	5.VIII
T. distinguendus	8.VI	28.VI	27.VI	8.VII	8.VI	8.VII
Chrys. pluvialis	8.VI	18.VII	14.VI	15.VIII	8.VI	15.VIII
T. bromius	12.VI	18.VII	17.VI	14.VIII	12.VI	14.VIII
T. sudeticus	21.VI	28.VI	16.VI	27.VI	16.VI	28.VI
T. nigrivitta	22.VI	—	16.VI	—	16.VI	22.VI
C. concavus	21.VI	—	—	—	21.VI	—
C. flavipes	22.VI	—	22.VII	—	22.VI	22.VII
T. tergestinus	22.VI	—	—	—	22.VI	—
C. relictus	26.VI	2.VII	26.VI	14.VIII	26.VI	14.VIII
T. miki	26.VI	2.VII	27.VI	—	26.VI	2.VII
T. fulvus	6.VII	—	15.VIII	—	6.VII	15.VIII
T. rusticus	6.VII	—	4.VIII	—	6.VII	4.VIII
T. montanus	18.VII	—	15.VII	15.VIII	15.VII	15.VIII
T. nigricornis	—	—	14.VIII	—	14.VIII	—
T. glaucopis	—	—	14.VIII	26.VIII	14.VIII	26.VIII

[1] Графа 1—самое раннее нахождение, графа 2—самое позднее.

Таблица 4

Результаты 20-минутных учетных сборов слепней по декадам в 1946 г.

Декады	Колич. сборов	Колич. слепней	В среднем на сбор	Главные виды
15—25 мая	13	30,5	2,3	T. confinis
26 мая—5 июня	17	198,0	11,7	T. tropicus
6—15 июня	2	34,0	17,0	T. solstitialis, T. bovinus
16—25 июня	6	212,0	35,3	T. solstitialis, T. bovinus, C. pictus
26 июня—5 июля	5	94,0	18,8	C. pictus, T. solstitialis, T. bovinus
6—15 июля	10	13,5	1,3	C. pictus, T. fulvicornis
11—25 июля	4	13,5	3,2	Chrys. pluvialis
26 июля—5 августа	7	38,0	5,4	Chrys. pluvialis, C. relictus
6—15 августа	16	45,0	2,8	C. relictus, Chrys. pluvialis
16—25 августа	6	11,0	2,2	T. glaucopis

В табл. 4 дано распределение наших 20-минутных учетных сборов 1946 г. по декадам сезона.

Из этих данных следует, что максимальные сборы падают на декаду с 16 по 25 июня, а вообще слепневый сезон длится с 25 мая по 5 июля, после чего слепни в небольшом числе держатся еще несколько декад, заметно не уменьшаясь в количестве до конца августа. В начале последнего намечается даже небольшой подъем численности за счет деятельности дождевки Chrys. pluvialis и пестряков C. pictus, C. relictus и C. caecutiens.

После 26 августа сборы были нами прекращены; конец лёта слепней еще точно не установлен.

На рис. 1 показана сезонная динамика слепней по отдельным группам биотопов, причем сборы производились во всех случаях в средние часы дня: при нескольких учетах в день данные обобщались. Как видно, сезонная динамика во всех основных группах биотопов одинакова. Некоторое исключение видим в сезонной динамике слепней широкого пойменного луга, где максимум пришелся на 13 августа (были пойманы только C. relictus).

В 1938 г. отмечался более ранний вылет T. confinis и T. tropicus в связи с более ранним наступлением теплых дней. 1946 год от 1938—1939 годов отличается заметно меньшим количеством T. bovinus в дубраве СХИ (окрестность Воронежа).

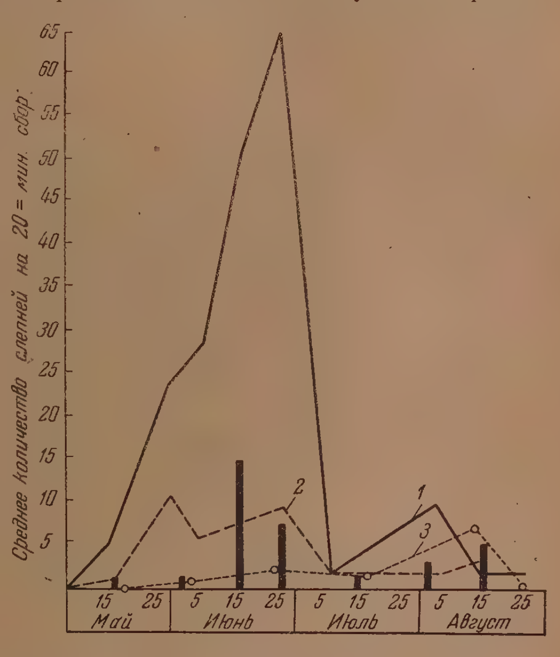


Рис. 1. Сезонная активность самок слепней в четырех обследованных биотопах окрестностей Воронежа в 1946 г. (по данным 20-минутных сборов сачком на себе в средние часы дня)

1 — лиственный лес с заболоченной почвой, 2 — сосновый лес с сухой почвой, 3 — пойменный луг, ▮ — лиственный лес с сухой почвой

Суточная динамика слепней

Как известно, лёт слепней нашей фауны ограничен светлым временем суток. При подходящих температурных и прочих условиях слепни, особенно Chr. pluvialis, еще могут быть встречены после захода солнца, в сумерках, однако при дальнейшем потемнении они исчезают совершенно.

В отношении распределения слепней по времени дня имеется указание Олсуфьева о больших количествах слепней в средние, теплые часы дня с 9—10 часов до 17 часов, с некоторым максимумом в предполуденные и особенно в послеполуденные часы. На рис. 2 приведено распределение 20-минутных учетных сборов по времени дня, где видно, что слепни ловились во все часы дня, от 7 до 19 часов, причем более массовый лёт совершался от 9 до 17 часов, с несколько бо́льшим эффектом во вторую половину этого периода, что согласуется также и с несколько более высокими температурами этой половины.

Влияние метеорологических факторов на лёт слепней

Все три сезона исследования (1938, 1939 и 1946 гг.) характеризовались преимущественно ясной, сухой и жаркой погодой. Лето 1939 г. и отчасти 1938 г. можно было считать засушливым. Слепневый же сезон 1946 г. проходил в условиях, исключительных даже для лесостепной полосы. От начала апреля и до начала сентября, за исключением немногих

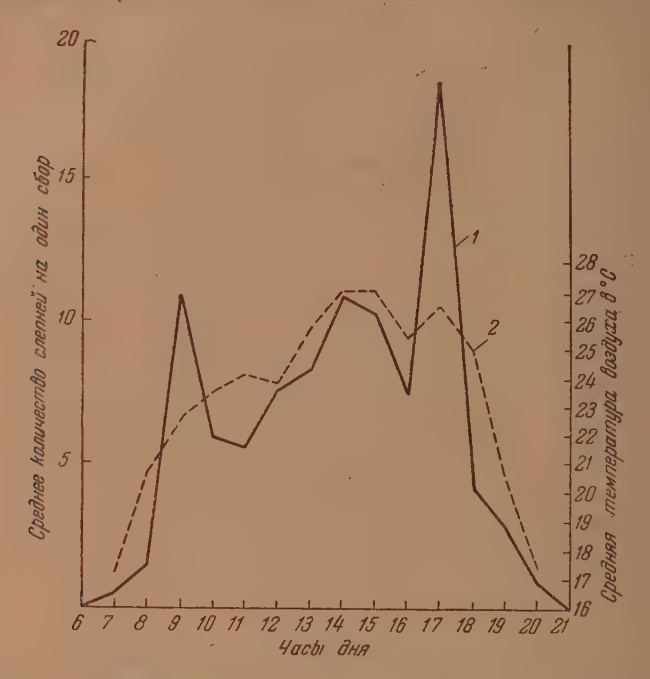


Рис. 2. График суточной активности нападения слепней в сезон 1946 г. в окрестностях Воронежа (результат распределения 86 учетных 20-минутных сборов по часам суток)
1 — количество слепней, *2* — температура

дней, главным образом в июле, господствовала погода с ясными, теплыми и сравнительно тихими днями. Более высокие дневные температуры держались в июне (25—33°) и затем, после сравнительно прохладного июля, в августе, когда в течение нескольких дней температура воздуха доходила до 37°. В то же время ночные температуры в июне были довольно низкими, так, например, 1 июня в лесу в окрестностях Сомово в 5 часов утра температура воздуха равнялась +1°, в 7 часов утра +12°, а в час дня — уже 27°. В общем метеорологические условия этого лета, несмотря на сильное усыхание болот и ручейков, как видно, благоприятствовали активному лёту слепней.

В 1938 г. ни один из сборов на 4-часовую экскурсию не превысил 100 экз., в 1939 г. отдельные сборы за экскурсию достигали 140—170 слепней, а в 1946 г. уже 20-минутные сборы давали до 50—70 слепней.

Как указывает Олсуфьев [9], на взрослых слепней губительно действуют холодная погода и в особенности сильные осадки в виде ливней.

Таким образом, в условиях сезона 1946 г. слепни показывали меньшую смертность, больший средний срок жизни и могли накопиться в заметно большем количестве ко второй половине июня, а благоприятные метеорологические условия для лёта позволили этому сравнительно

большому количеству слепней проявить свою активность. Зависимость лёта слепней от температуры показана в табл. 5. Как видно, эффективность сборов заметно возрастает при подъеме температуры от 16 до 25°; в дальнейшем подъем температуры заметно не усиливает лёта, однако максимальные по количеству сборы получены при температуре воздуха 33,5°, и, таким образом, и эта последняя температура еще не действует угнетающе. Вылет Chrys. pluvialis и C. pictus зафиксирован при + 16°, в то время как виды рода Tabanus появляются лишь при +18°.

Таблица 5

Влияние температуры и влажности воздуха на лёт слепней в окрестностях Воронежа в 1946 г.

Темпер. воздуха в °C	Колич. 20-мин. сборов	Колич. слепней	В среднем на сбор	Относ. влажн. в %	Колич. 20-мин. сборов	Колич. слепней	В среднем на сбор
16—17	2	1,5	0,7	20—29	9	98,5	10,9
18—19	4	12,0	3,0	30—39	23	238,0	10,4
20—21	5	25,0	5,0	40—49	24	141,0	5,9
22—23	22	145,0	6,6	50—59	8	15,0	1,9
24—25	15	145,0	9,7	60—69	6	20,0	3,3
26—27	13	78,5	6,0	70—79	4	9,5	2,4
28—29	18	119,0	6,6	80—89	4	11,5	2,8
30—31	2	22,0	11,0	90—100	1	3,0	3,0
32—33	4	138,0	34,5	—	—	—	—

В погодных условиях сезона ветер оказал сравнительно малое влияние на лёт слепней. Так, максимальный сбор (73 слепня) был получен при максимальной же силе ветра среди наших учетных сборов (ветер умеренный, переходящий в свежий), однако при прочих весьма благоприятных условиях — температуре 33,5° и падающем атмосферном давлении. Таким образом, при наличии остальных условий в состоянии оптимума ветер сравнительно мало влияет на лёт слепней. С другой стороны, в июле, когда стояла сравнительно прохладная погода, ветры явно снижали возможное количество слепней.

Почти все наши сборы 1946 г. проведены при ясной погоде. Только 17 июля, 2 августа и 4—5 августа удалось провести учетные сборы при пасмурном небе и частично при дожде, причем выяснилось, что при пасмурном небе, а также при несильном дожде нападает почти исключительно Chrys. pluvialis, а при пасмурной и сухой погоде добавляются пестряки Chrysops. Tabanus зафиксирован при брызгах дождя, температуре 22,5° и полускрытом тучами солнце.

Опыты с лужами смерти

В качестве одного из методов сбора слепней мы использовали в 1939 г. «лужи смерти» по Порчинскому [13]. Порчинский выдвинул этот метод как возможный прием истребления слепней. В дальнейшем Олсуфьев [6] разработал этот метод и показал его эффективность в определенных условиях, именно при сравнительно устойчивой жаркой и сухой погоде и в то же время при малой площади водоемов в данной местности. Отсюда вытекает необходимость в изучении региональных особенностей действия «луж смерти», в связи с метеорологическими и гидрогеологическими условиями данной местности.

Естественно ожидать высокой эффективности этого метода в условиях Воронежской области с обычно жарким и склонным к засухе летом и сильно сокращающейся в связи с этим площадью водного зеркала.

Опыты с занефтеванными водоемами мы провели три раза:

1. 8 июня 1939 г. была выбрана лужа в русле оврага, пополняемая слабо просачивающимся ручьем, приблизительно в 8 м². В 14 ч. 30 мин. она была покрыта 500 см³ керосина. Через три часа в луже было собрано свыше 100 экз. слепней. Следует отметить, что хотя погода для опыта в данный день была благоприятной (тихий, жаркий день), однако за несколько дней до этого был необычайно прохладный период с дождями, так что почва в лесу была довольно влажной. Кроме того, вблизи от нашей лужи, по всему руслу оврага, имелось большое количество мочажин, луж и сочащихся ручейков, отвлекающих слепней. В связи с этими условиями эффективность «луж смерти» оказалась невысокой.

2. 22 июня 1939 г. керосином покрыта лужа, являвшаяся остатком вод весеннего разлива и расположенная в пойменном лесу невдалеке от реки и более крупных озер. За 7 часов собрано 240 экз. Метеорологические условия: устойчивая сухая и жаркая погода, в день опыта слабый ветер. Эффективность «лужи смерти» высокая.

3. 28 июня 1939 г. был поставлен второй опыт в овраге в том же месте, при сухой, знойной и тихой погоде, которая стояла уже в течение нескольких дней, так что русло оврага почти совсем пересохло. Была приготовлена искусственная лужа приблизительно в 2,5 м², глубиной не свыше 10 см. В течение 8 часов собрано свыше тысячи слепней. Эффективность следует признать очень высокой, так как после окончания сборов, несмотря на закат солнца, слепни продолжали в больших количествах падать в лужу, причем свыше сотни их уже не могли быть выловлены из-за наступившей плохой видимости. При действии в течение целых суток эффективность в данном случае не меньше 500 экз. на 1 м² площади занефтеванной лужи.

Эта эффективность истребительного действия «лужи смерти» значительно превышает таковую по Ленинградской области, где она не свыше 150 экз. на 1 м², при значительно большем количестве слепней в воздухе.

Результаты определения истребленных «лужей смерти» слепней показаны в табл. 6. Из этих данных видно, что 8 и 28 июня истребленных самцов оказалось вдвое больше, чем самок. Однако в опыте 22 июня разных полов оказалось поровну. При сравнении с результатами сбора нападающих слепней 8 и 28 июня видно, что этот метод истребления не улавливает, как это отмечает Порчинский, дождевок. Сравнительно мало улавливаются златоглазики. Необходимо тщательно исследовать действие «луж смерти» на разные виды, на разные полы и при различных условиях.

Учитывая метеорологические условия Воронежской области, метод «луж смерти» как способ истребления слепней может иметь большое значение. Главной трудностью, однако, здесь является нахождение подходящих водоемов, пригодных для нефтевания. Очевидно, в данной области следует испытать экономическую рентабельность приготовления небольших искусственных луж. Повидимому, более целесообразным будет устройство небольших искусственных луж в 10—15 м², защищенных от скота загородкой и расположенных в местах скопления слепней, вблизи лесных пастбищ, перекрестков лесных дорог и т. д. Повидимому, данный метод можно будет признать реальным, если один рабочий с лошадью сможет за 1,5 месяца слепневого сезона приготовить и обслужить до 10 луж указанного выше размера, затратив не свыше 100—150 л нефтяных продуктов и не свыше 20—30 трудодней. Если предположить далее, что за слепневый сезон выдается не больше 15 жарких и сухих дней, подобных дню нашего третьего опыта, то и в этом случае занефтеванная площадь в 150 м² должна истребить приблизительно от 500 тыс. до миллиона слепней.

Количество слепней при сборах в занефтеванных водоемах и сачком в 1939 г. (8 и 28 июня в окрестностях Воронежа, 22 июня в Богучарском районе)

Наименование видов	Сборы сачком 8 июня, самки	Лужа смерти 8 июня		Сборы сачком 22 июня, самки	Лужа смерти 22 июня		Лужа смерти 28 июня	
		самцы	самки		самцы	самки	самцы	самки
Tabanus confinis	—	—	—	—	—	—	6	—
T. solstitialis	18	28	16	54	8	13	218	114
T. tropicus	103	28	15	—	1	2	7	40
T. distinguendus	2	1	—	1	—	1	19	3
T. fulvicornis	—	—	—	—	—	—	3	—
T. miki	—	—	—	1	—	—	25	4
T. bromius	—	—	—	2	—	—	15	2
T. sudeticus	—	—	—	—	—	—	3	1
T. bovinus	2	5	3	35	97	87	311	137
T. nigrivitta	—	—	—	1	—	—	—	—
T. tergestinus	—	—	—	1	1	—	—	—
T. autumnalis	—	—	—	—	1	1	—	—
Chrysozona pluvialis	1	—	—	16	—	—	—	—
Chrys. hispanica	1	—	—	3	—	—	—	—
Chrys. crassicornis	—	—	—	8	—	—	—	—
Chrysops relictus	—	—	—	4	—	—	—	—
C. pictus	1	—	—	24	—	—	23	17
C. caecutiens	13	—	—	6	—	—	—	1
C. flavipes	—	—	—	1	—	—	—	—
Всего	141	62	34*	177	108	104	630	319**

* 8 самок было выброшено в состоянии, не пригодном к определению, с лопнувшими от избытка крови брюшками.

** По аналогичным причинам выброшено 57 самок, повидимому T. bovinus.

Если учесть при этом указание Олсуфьева [11], что среди нападающих слепней самки, уже отложившие яйца, регистрируются в довольно большом проценте, возрастающем к концу их массового лёта и, таким образом, значительной части слепней удается насосаться крови и даже неоднократно, то станет ясной эффективность истребления миллиона слепней.

Для проверки наших расчетов необходимо поставить опыты в полупроизводственном масштабе. Следует отметить, что такие широкие опыты истребления слепней целесообразнее проводить именно в зоне лесостепи, где слепневые очаги ограничены небольшой площадью и окружены большими пространствами, почти свободными от слепней. Истребление всего только нескольких миллионов слепней, повидимому, должно дать экономически заметное снижение численности слепней в данном очаге.

Выводы

1. В Воронежской области наиболее поражены слепнями лесные участки речных пойм и леса надбереговых террас с высоким уровнем грунтовых вод, особенно следующие биотопы: ольшатники, уремы, заболоченные поляны в лесу, болотца камышовые, осоковые и сфагновые в лиственном и хвойном лесу, сырые лесные овраги и прочие лесные биотопы с влажной почвой. На следующем месте по пораженности стоят дубовые, смешанные лиственные и хвойные леса сравнительно сухих надбереговых террас и плакорных участков без следов заболачивания. Слабо поражены широкие пойменные пастбищные и

сенокосные луга, особенно при небольшом развитии ивняка и стариц. Наименее поражены поля, особенно при удалении от пойм на несколько километров.

2. Численно доминируют следующие виды: Tabanus tropicus, T. solstitialis, T. bovinus, Chrysops pictus, Chrysozona pluvialis. На следующем месте по численности стоят виды: Tabanus confinis, T. fulvicornis, T. bromius, Chrysops relictus C. caecutiens. Остальные 18 обнаруженных видов малочисленны или редки.

3. Начало лёта слепней за три года исследования падает на период с 12 по 18 мая. Наибольшие количества слепней, т. е. так называемый «слепневый сезон», падают на период с 25 мая по 5 июля, после чего количество слепней сильно уменьшается; затем на низком уровне численности с некоторыми колебаниями слепни летают до конца августа, после чего лёт слепней не исследовался. Отмечена сезонная динамика отдельных видов, сменявших друг друга в течение сезона.

4. Нападающие слепни собирались во все часы дня, от 7 до 19 часов, причем более массовый лёт отмечен в период от 9 до 17 часов, с несколько большей активностью во вторую половину этого периода, с 14 часов.

5. Метеорологические условия сезона 1946 г. (необычно сухие, ясные и теплые дни от начала апреля до начала сентября) оказались благоприятными для количественного накопления слепней. Влажность воздуха не оказала заметного действия. Ветры во время сезона 1946 г. ограничивались слабыми до умеренных и в этих пределах, при прочих благоприятных условиях, не оказали заметного действия на активность лёта слепней.

6. Летом 1939 г. был применен способ истребления слепней, предложенный Порчинским,— при помощи так называемых «луж смерти», т. е. занефтеванных водоемов. В связи с жаркой и сухой погодой отмечена довольно высокая эффективность этого метода. Количество гибнущих слепней за сутки может достигать 500 экз. на 1 м² поверхности занефтеванного водоема. Вопрос об экономической рентабельности этого метода требует все же дальнейших, более широких опытов полупроизводственного масштаба, для выполнения которых условия ограниченных слепневых очагов лесостепи наиболее удобны.

Литература

1. Берг Л. С., Природа СССР, Учпедгиз, М., 1938.— 2. Гуцевич А. В., Материалы по изучению кровососущих двукрылых насекомых (гнуса) в Забайкалье, Тр. Военно-мед. акад. им. Кирова, т. XIX, 1939.— 3. Гуцевич А. В., Кровососущие двукрылые насекомые Присурского лесного массива (Чувашская АССР), Зоологический журнал, т. XIX, вып. 1, 1943.— 4. Киселева Е. Ф., К фауне слепней лесной зоны восточной части Западной Сибири, Тр. Биол. н.-и. ин-та, т. IV, Томск, 1937.— 5. Олсуфьев Н. Г., Материалы по фауне слепней Ленинградской области, Паразит. сб. Зоол. ин-та АН СССР, IV, 1934.— 6. Олсуфьев Н. Г., Материалы по изучению слепней Ленинградской области, Сборн. «Вредители животноводства», изд. АН СССР, 1935.— 7. Олсуфьев Н. Г., Материалы по фауне слепней Зап. Сибири. Паразит. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, № 6, 1936.— 8. Олсуфьев Н. Г., Материалы по фауне слепней Казахстана, Матер. по вред. животноводства, Тр. Казах. фил. АН СССР, 1936.— 9. Олсуфьев Н. Г., Слепни, изд. АН СССР, Фауна СССР, н. серия, № 9, Насекомые двукрылые, т. VII, вып. 2, 1937.— 10. Олсуфьев Н. Г., Видовой состав и сезонная динамика численности двукрылых в дельте Волги, Зоологический журнал, т. XVIII, вып. 5, 1939.— 11. Олсуфьев Н. Г., Двойственный характер питания и половой цикл у самок слепней, Зоологический журнал, т. XIX, вып. 3, 1940.— 12. Павловский Е. Н., Динамика кровососущих двукрылых, методы и значение ее изучения, Изв. АН СССР, отд. биол., № 2—3, 1946.— 13. Порчинский И., Слепни (Tabanidae) и простейшие способы их уничтожения, Тр. Бюро энтом., т. II, № 8, 1915.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

МИГРАЦИЯ ТАРАНИ (RUTILUS RUTILUS HECKELI NORDM.) В АЗОВСКОМ МОРЕ

И. Я. СЫРОВАТСКИЙ

Доно-Кубанская научная рыбохозяйственная станция ВНИРО (Ростов н/Д.)

Введение

Тарань широко распространена в Азовском море. Она встречается у всех берегов моря, от Керченского пролива до Таганрогского залива включительно, а также в лиманах и реках, связанных с морем. Как рыба полупроходная, она избегает сильно осолоненных вод, а как бентосоядная, предпочитает участки моря с песчано-ракушечным грунтом. Поэтому наиболее плотно населена таранью восточная часть Азовского моря, от косы Долгой до Пересыпи. Здесь сильно влияние пресных вод Кубани и других рек, здесь же находятся наиболее продуктивные кормовые площади, на которых происходит нагул тарани. Второе место по плотности распространения тарани занимает Таганрогский залив, на третьем месте стоит северо-западная часть моря. Здесь стада тарани находятся в наиболее разреженном состоянии; чем далее к югу, тем тарань встречается реже, особенно от косы Обиточной до Керченского пролива [4].

В море тарань держится в зоне прибрежных мелководий и на банках, где глубина не превышает 9—10 м, для икрометания идет в реки Дон, Кубань, Ею, Бейсуг, Кагальник и др.

Общая картина распространения тарани в море в общем известна, но как происходят морские миграции — оставалось неясным до последнего времени. В частности, не изучен был вопрос об ареале распространения стад тарани, размножающихся на разных нерестилищах. Общепринятым было мнение, что в Азовском море существуют два самостоятельных стада тарани — кубанское и донское: первое из них тяготеет к нерестилищам кубанского побережья, второе — к донским нерестилищам. Считали, что каждое из этих стад держится в море обособленно: донское — в Таганрогском заливе, кубанское — у восточного (кубанского) побережья. Высказывали предположение, что на стыке этих двух районов может происходить смешивание обоих стад.

Л. С. Берг [1] высказал предположение, что тарань, размножающаяся в р. Ее, представляет собою самостоятельную форму. Неясным является вопрос, к какому стаду отнести тарань, обитающую у берегов Украины. Предполагали, что в этот район скатывается после нереста тарань из Дона.

Разрешение всех этих вопросов имеет, помимо теоретического, большое практическое значение, так как от этого зависит определение численности стад, изучение флюктуаций и причин, их вызывающих, а следовательно, и разработка мероприятий по повышению запасов тарани.

Для выяснения миграционных путей тарани и áреала распространения «кубанского» и «донского» стад в 1940 г. было предпринято ее мечение.

Организация и метод изучения миграций тарани

Мечение тарани было организовано в двух районах Азовского моря — в Ахтарях и Темрюке. В Ахтарском районе для мечения использовалась тарань из морских ставников, в Темрюкском — преимущественно из волокушных уловов в гирле р. Кубани. О мечении тарани были широко оповещены рыбаки и работники рыбной промышленности, которых мы призывали к тщательному осмотру пойманной тарани и сдаче меток. При получении меток заполнялись специальные бланки, где указывался номер метки, место и время поимки, орудие лова и размеры тарани.

Мечение производилось при помощи малой гильбертовской метки с порядковым номером на ней. Метка прикреплялась к правой жаберной крышке. При производстве мечения велся специальный журнал, куда записывалось место, время и орудие лова, номер метки, длина рыбы и место выпуска меченой рыбы, если выпуск производился вдали от места поимки. В этот же журнал заносились и все данные по возврату меток.

Для мечения брались рыбы с длиной тела не менее 17 см, так как опыт показал, что рыбы меньших размеров плохо выносят мечение. Мечение производилось осенью, с конца сентября до ноября включительно, так как в это время рыба является наиболее выносливой. Всего за указанное время помечено 6709 экземпляров тарани.

Результаты мечения

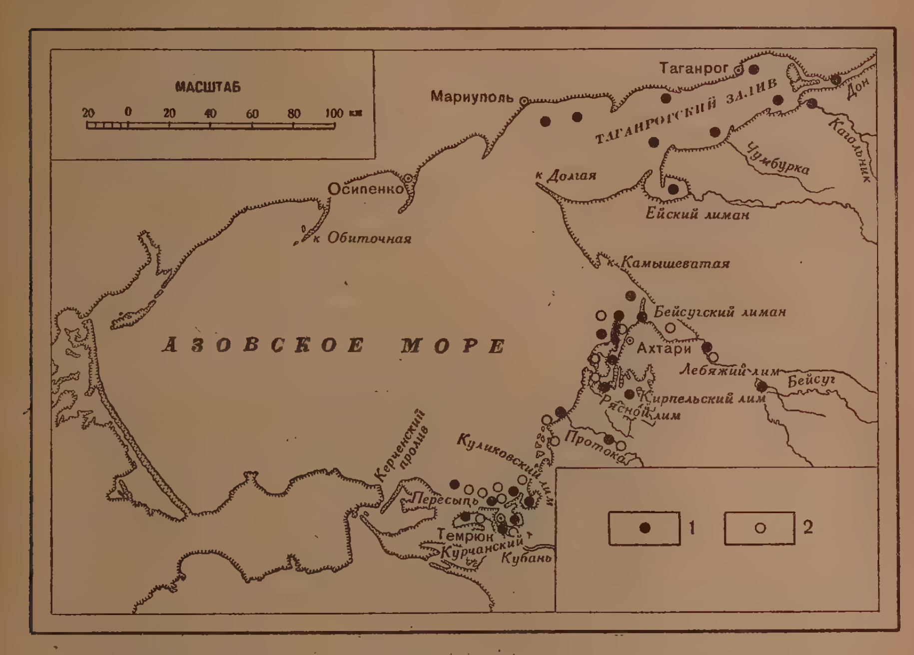
Широкая популяризация мечения привела к возврату большого количества меток. В течение 1940 и первой половины 1941 г. была возвращена 1831 метка, что составляет 27,3% от всего количества меченых рыб. Значение этой цифры станет ясным, если привести для сравнения результаты мечения воблы в Каспийском море. Там из 34 514 экземпляров меченой воблы возвращено 653 экземпляра, что составляет всего 1,9% [3].

Общая картина миграций тарани по материалам мечения представлена на карте. На этой карте места поимок рыб, выпущенных с метками у Темрюка, обозначены белыми кружками, а места поимок рыб, помеченных у Ахтарей — черными кружками.

Большинство тарани, помеченной в Ахтарском районе, выловлено в том же районе. Наряду с этим значительная часть меченой тарани была выловлена вдали от района мечения, как к югу, так и к северу от него. К югу от Ахтарского района тарань ловилась на всем протяжении от Ачуевской косы до Пересыпи включительно: в районе Ачуева, как в морском участке, так и в р. Протоке, в лимане Куликовском, в значительном количестве в районе Темрюка, в р. Кубани, у Пересыпи и в Ахтанизовском лимане, отстоящем от места мечения приблизительно на 120 км. Еще показательнее поимки к северу от Ахтарей. Бóльшая часть тарани, мигрировавшей на север, была поймана в Бейсугском лимане и впадающих в него реках — Бейсуге и Челбасах (167 экземпляров). Значительное количество было выловлено в море против Бейсугского лимана (51 экземпляр). Часть же тарани, минуя Бейсугский лиман, направилась далее на север. Здесь она была обнаружена в районе кос Камышеватской и Долгой, на пути к Таганрогскому заливу, и прошла в самый залив, а из него в реки. Всего из этого района доставлено 14 меток: один экземпляр тарани пойман перед гирлом Миусского лимана, один — в Ейском лимане, восемь экземпляров в различных частях Таганрогского залива, один экземпляр в р. Кагальник и три экземпляра в низовьях р. Дона, на расстоянии около 250 км от места мечения. Следует отметить, что количество экземпляров тарани, пойманной с метками в Донском районе, значительно больше, чем указано выше. По свидетельству некоторых работников рыбной промышленности, они видели метки у ряда рыбаков, не сдавших их станции.

Таким образом результаты мечения в Ахтарском районе показывают, что в Азовском море не существует обособленных ареалов рас-

пространения так называемых «кубанской» и «донской» форм тарани. На обширные россыпи у кубанского побережья, в частности в Ахтарском районе, приходит тарань со всех нерестилищ, от р. Дона до Ахтанизовского лимана включительно.



Места поимок тарани: 1 — меченой в Ахтарском районе, 2 — меченой в Темрюкском районе

Тарань, помеченная в районе Темрюка, впоследствии ловилась на значительном пространстве восточного побережья моря. Большая часть меченой тарани была выловлена в непосредственной близости к Темрюку; так, например, рыбцехом на Вербенском гирле р. Кубани было принято 190 меток, Темрюкским рыбзаводом — 36, в р. Кубани поймано 96, а в Курчанском лимане — 135 меченых тараней. Часть тарани прошла на запад и ловилась в Ахтанизовском лимане (68 экземпляров), на Пересыпской косе, западнее Пересыпского гирла (24), против Синей балки (8); последний пункт наиболее удален от Темрюка по направлению к Керченскому проливу. Другая часть тарани направилась на север; значительное количество ее (105 экземпляров) было поймано в море против Соловьевской прорвы, несколько экземпляров в Куликовских лиманах, четыре экземпляра в р. Протоке; более 20 экземпляров достигло Ахтарского района, здесь они ловились как в море, так и в лиманах; один экземпляр был обнаружен еще далее — в р. Бейсуг.

Таким образом и та тарань, которая была помечена в районе Темрюка, распространилась далеко от места мечения. Наличие у этой тарани таких перемещений, перемешивание ее с таранью из Ахтарского района, факты перемены мест нереста, о чем будет сказано ниже, — все это говорит за то, что тарань Темрюкского района не является строго обособленным стадом, приуроченным к определенному нерестилищу.

Более ограниченный ареал распространения тарани, меченой в Темрюкском районе, и массовый вылов ее в этом же районе могут быть объяснены местом и временем мечения. Дело в том, что мечение

здесь производилось в конце ноября и притом в гирле р. Кубани. Таким образом в данном случае объектом мечения была рыба с явно выраженной направленной миграцией к местам нереста. Вполне вероятно, что при мечении в море, а особенно в летне-осенний период, когда преобладают пищевые миграции, ареал распространения тарани из Темрюкского района был бы шире, а рыб вне этого района было бы выловлено больше.

Большая концентрация бентосоядной тарани у восточного побережья моря объясняется наличием в этом районе высокопродуктивных кормовых площадей (Н. Л. Чугунов [5]).

На богатых пастбищах северо-восточной части моря происходит полное перемешивание тарани, приходящей сюда с разных нерестовых участков. Это подтверждается целым рядом примеров, из которых приведем следующие:

2.XI.1940 у Ахтарей было помечено 269 экземпляров тарани. Из этого количества возвращено 68 экземпляров; они оказались пойманными в различных участках моря, что видно из табл. 1.

Таблица 1

Места поимок тарани, помеченной в Ахтарском районе 2.XI.1940

Места поимок	Число экземпляров	Места поимок	Число экземпляров
Море у Ахтарей	22	Бейсугский лиман	12
Ахтарский лиман	11	Река Бейсуг	2
Рясной лиман	12	Ясенская коса	3
Река Протока	1	Коса Камышеватая	1
Темрюкский район	1	Таганрогский залив	3

21.X.1940 помечена 191 тарань. Из этой партии возвращено, помимо 10 экземпляров, обнаруженных в засолочном цехе Ахтарского рыбзавода, 33 тарани из следующих мест: Ахтарский лиман — 12, у Ахтарского маяка — 1, у Бугасского гирла — 3, Бейсугский лиман — 11, Таганрогский залив — 2, Пригиевский лиман — 1, коса Чайкина (у Темрюка) — 1 и Пересыпь — 1.

1.X.1940 были помечены 14 экземпляров тарани. Из этого количества поймано в дальнейшем 5 экземпляров, из них 1 — в Садковском гирле, 1 — в Бейсугском лимане, 1 — у ст. Должанской, 1 в лимане Курчанском и 1 против Темрюка.

Приведенные примеры показывают, что рыбы, взятые для мечения одновременно и в одном и том же месте, притом даже в небольшом количестве, впоследствии оказались в разных районах и на разных нерестилищах. Это говорит о том, что на кормовых площадях восточной части Азовского моря рыбы, пришедшие с разных нерестилищ, держатся не обособленными косяками, а вразброд, совершенно перемешиваясь между собою. Здесь рядом пасутся особи тарани с Дона, Бейсуга, Кубани и других мест.

Как указано было выше, бо́льшая часть меченой тарани вылавливалась в районах, близких к местам мечения. Поэтому можно было бы думать, что вся пойманная осенью тарань относится к тем стадам, которые привязаны к близлежащим нерестилищам. Однако при сравнении осенних уловов 1940 г. с весенними уловами 1941 г. обращает на себя внимание тот факт, что весною вблизи мест мечения было поймано меченых рыб значительно меньше, чем осенью, и наоборот — вдали от мест мечения весною улов меченых рыб был много выше, чем

осенью. Такое явление может быть объяснено тем, что в осенний период держатся совместно как те рыбы, которые будут нерестовать на близких нерестилищах, так и те, которые в дальнейшем разойдутся по отдаленным нерестилищам. Для пояснения приведем табл. 2, где дано количество меченых рыб, пойманных осенью и весною на отдаленных и близких нерестилищах, и процентное отношение тех и других в улове (для Ахтарского района).

Таблица 2

Количественные и процентные соотношения уловов меченых рыб осенью 1940 г. и весною 1941 г. в районе Ахтарей и в отдаленных от него участках

Осень 1940 г.				Весна 1941 г.			
Ахтарский район		Отдаленные районы		Ахтарский район		Отдаленные районы	
кол. экз.	%	кол. экз.	%	кол. экз.	%	кол. экз.	%
518	86,9	79	13,1	150	42,1	206	57,9

Приведенные данные говорят о том, что стада тарани вплоть до глубокой осени держатся в смешанном состоянии, что нахождение в это время косяков вблизи какого-либо нерестилища еще не определяет их принадлежность именно к этому нерестилищу. Осенние уловы таким образом состоят из рыб, которые впоследствии разойдутся по разным нерестилищам. Отсюда большой процент улова меченых рыб вблизи мест мечения осенью и малый, сравнительно, весною; и наоборот — малый процент улова рыб вдали от места мечения осенью и большой — весною.

Тарань остается на местах кормежки и глубокой осенью, и зимой, но наряду с этим уже с осени наблюдается частичное группирование тарани и подтягивание ее к местам нереста. В октябре и ноябре, когда производилось мечение, констатирована локализация тарани перед нерестилищами и заход на самые нерестилища, что подтверждает наличие у тарани осеннего хода на места нереста. Так, например, осенью 1940 г. из рыб, помеченных в море возле Ахтарей, было поймано: в Ахтарском заливе перед Садковским гирлом, ведущим в Ахтарскую группу лиманов, 173 экземпляра, в Садковском гирле — 4, в Рясном лимане — 4, в Пригиевском — 1 и в Карпиевском — 1. Из этой же партии поймано 13 экземпляров в Бейсугском лимане, 1 — в р. Челбасы, 1 — в р. Бейсуг, 1 — в р. Протоке, 1 — в р. Кубани и т. д. Сильно выражен был преднерестовый заход и в лиманы Темрюкского района. Из помеченных в этом районе рыб в том же 1940 г. было обнаружено 108 экземпляров в Курчанском лимане, 68 — в Ахтанизовском лимане, 80 — в р. Кубани и 3 — в Ахтарском лимане.

Результаты мечения тарани в Темрюкском районе дают очень интересный материал для суждения о том, меняет ли тарань места своего нереста, или же привязана в течение всей жизни к одному и тому же нерестилищу.

В Темрюкском районе лов тарани для мечения производился волокушами (плавами) в низовьях р. Кубани — в Вербенском гирле, т. е. той тарани, которая имела ясно выраженный ход к местам своего будущего нереста. Меченую тарань не выпускали в гирле, где она ловилась, а вывозили в море, за 8—10 км от берега. Оказалось, что часть этой тарани снова возвратилась в то же гирло р. Кубани, другая же часть изменила свой путь и пошла для размножения на иные нерестилища, и притом расположенные в разных местах. С одной стороны, тарань из этой части ловилась на пути к Ахтанизовскому лиману, в самом лимане

и в Казачьем ерике, соединяющем этот лиман с р. Кубань; с другой стороны, тарань направилась на север и зашла в лиманы Куликовские, в р. Протоку, в Ахтарские лиманы и даже в р. Бейсуг. Эти данные говорят о том, что тарань может изменять свой нерестовый путь и не повторять нерест на одном и том же нерестилище.

Какие причины заставляют рыбу менять нерестилища, точно неизвестно. Можно лишь полагать, на основании материала по мечению, следующее. Тарань в период своих пищевых миграций вдоль восточного побережья Азовского моря, где пересекаются пути рыб, пришедших с разных нерестилищ, находится под воздействием как внутренних (половое созревание), так и внешних факторов (гидрологические условия). У тарани, перекочевывающей с одного пастбища на другое, половое созревание наступает в определенное время, в одних случаях раньше, в других позже. Вероятнее всего, что тарань направляется в ближайшие нерестилища для целей размножения в тот район, где ее застанет физиологическая подготовленность к нерестовой миграции.

В выборе направления к тому или иному месту нереста существенную роль играют гидрологические условия, в частности течения, соленость и др. Этим, очевидно, и объясняется тот факт, что на нерестилищах смешивается тарань из разных районов. Так, в Ахтарских лиманах встречается тарань, помеченная как в Ахтарском районе, так и в районе Темрюка, в р. Бейсуг — тарань из Ахтарского и Темрюкского районов, в лиманах близ Темрюка — из районов Темрюка и Ахтарей. Таким образом тарань в Азовском море ведет себя точно таким образом, как вобла Северного Каспия, которая, по Г. А. Караваеву, определенно смешивается на нерестилищах, приходя из разных районов [3]. Указание о перемене рыбами нерестилищ мы находим у В. П. Воробьева [2].

Материалы по мечению позволяют судить о значении отдельных нерестилищ для воспроизводства запасов тарани. Исключая осенние поимки меченых рыб, как отображающие разнородные по своему составу косяки, и учитывая только весенние уловы, характеризующие косяки с явно направленными нерестовыми миграциями, получаем следующее распределение выловленных с метками рыб по отдельным нерестовым участкам (табл. 3).

Таблица 3

Уловы меченых в Ахтарском районе рыб по отдельным нерестовым участкам в весенний период 1941 г.

Ахтарский лиман		Бейсугские нерестилища		Донские нерестилища		Темрюкские лиманы	
кол.	%	кол.	%	кол.	%	кол.	%
149	41,8	164	46,1	10	2,9	33	9,2

Приведенные в табл. 3 цифры, хотя и не могут служить абсолютными показателями, все же характеризуют относительное значение отдельных нерестилищ тарани. В частности, они показывают, что нерестилища р. Бейсуг играют очень важную роль в размножении тарани, не уступая в этом отношении Ахтарским лиманам, а может быть, и превосходя их. Донской район значительно уступает названным нерестилищам по своему значению в воспроизводстве стад тарани. Что касается нерестилищ Темрюкского района, то они также играют важную роль в размножении тарани, не меньшую, чем ахтарские или бейсугские нерестилища.

Об этом говорит поимка здесь 9,2% рыб, помеченных в Ахтарском районе, а также тот факт, что из рыб, меченых в Темрюкском рай-

оне, в этом же районе весною 1941 г. было поймано 235 экземпляров, тогда как вне темрюкских нерестилищ — только 29. Нужно, однако, отметить, что, ввиду того, что мечение в Темрюке было произведено поздно, часть рыб ко времени мечения могла уже откочевать из этого района.

Промежуточный район между Темрюкским и Ахтарским играет в размножении тарани, видимо, малую роль, так как меченых рыб здесь поймано мало; рыбы, меченые в Ахтарском районе, ловились в большем количестве у Темрюка, чем в Жестерских, Черноерковских и других лиманах, мимо которых они проходили. Равным образом рыбы, помеченные в Темрюкском районе, проходя мимо названных лиманов, заходили в них редко, в большинстве направляясь в Ахтарский район.

Нужно отметить, что из всего количества помеченных рыб ни один экземпляр не был пойман у берегов Украины. Это говорит о том, что тарань не совершает прямых переходов через море, от одного берега к другому, противоположному.

Полученные данные указывают на необходимость продолжения работ по изучению миграций тарани. В дальнейшем необходимо охватить мечением разные районы Азовского моря, в частности Донской и Украинский, и произвести мечение в разное время года, причем не только на местах нагула, но и в районе нерестилищ. Такие работы дадут не только полное представление о миграциях тарани, но, наряду с изучением систематических признаков и биологических особенностей, помогут разобраться в вопросе о расах тарани.

Выводы

1. На кормовых площадях восточной части Азовского моря происходит смешивание тарани со всех нерестилищ, расположенных в пределах от р. Дон до Ахтанизовского лимана включительно.

2. Смешивание здесь тарани бывает полным; она держится не отдельными косяками, а рассеянно: особи, пришедшие с разных нерестилищ, пасутся вперемешку друг с другом.

3. В период кормежки тарань совершает миграции в разных направлениях, переходя из одного участка в другой — пути рыб, пришедших из Таганрогского залива, Ахтарских и Бейсугских лиманов и Темрюкского района, пересекаются друг с другом.

4. Тарань мигрирует в пределах сравнительно неширокой прибрежной полосы моря и переходов через море не совершает.

5. С осени начинаются преднерестовые скопления тарани и подтягивание к местам нереста, а также частично и миграции на самые нерестилища.

6. С пастбищ восточной части моря подавляющая масса тарани идет на нерест в Ахтарско-Гривенскую и Бейсугско-Челбасскую системы лиманов и в меньшей степени в лиманы Ачуевского и Темрюкского районов; значительно слабее выражен ход тарани в реки и лиманы, связанные с Таганрогским заливом.

7. На одном и том же нерестилище наблюдается смешивание тарани из разных районов.

8. В зависимости, повидимому, от гидрологических условий и времени наступления физиологической подготовленности тарань может менять места своего нереста.

9. Совместное и длительное пребывание тарани из разных районов на пастбищах в однородных условиях, полное перемешивание ее здесь, нахождение на нерестилищах рыб из разных районов, перемена нерестилищ — все это говорит об отсутствии в Азовском море групп тарани

с обособленным ареалом обитания и вызывает сомнение в существовании отдельных форм тарани, например донской и кубанской.

10. Для полного изучения миграций азовской тарани, с охватом Донского и Украинского районов, необходимо продолжить работы по мечению.

Литература

1. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР, 1932.— 2. Воробьев В. П., Предварительные данные по разведке частика в восточной части Азовского моря (рукопись), Азчерниро, 1937.— 3. Каратаев Г. А., Миграции воблы в Северном Каспии, Тр. ВНИРО, т. X, ч. 1, М., 1939.— 4. Сыроватский И. Я., Азовская тарань (рукопись). 1945.— 5. Чугунов Н. Л., Предварительные результаты исследований продуктивности Азовского моря, Тр. Аз.-Черн. научно-промысл. эксп., I, Керчь, 1926.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ МИКРОПОПУЛЯЦИЙ МЫШЕЙ И ПОЛЕВОК В ПЕРИОД ПОНИЖЕННОЙ ЧИСЛЕННОСТИ

С. Н. ВАРШАВСКИЙ, К. Т. КРЫЛОВА и И. И. ЛУКЬЯНЧЕНКО

Введение

Закономерности сезонной, пространственной и количественной динамики поселений грызунов известны нам еще недостаточно. Вместе с тем выяснение этих закономерностей имеет существенное значение для познания механизма колебаний численности животных и для разработки теории этого вопроса, а также может оказаться полезным и для сравнительно-эволюционных целей при исследовании природы факторов естественного отбора.

В настоящей работе, проводившейся с мая 1945 по май 1946 г., мы ставили целью изучение сравнительной сезонной динамики микропопуляций мышей и полевок, установление микротерриториального распределения колоний и микропопуляций в различные отрезки сезона и выяснение характера и степени сравнительной внутрипопуляционной изоляции в связи с сезонно-экологическими особенностями отдельных видов.

Для более ясного понимания разбираемых ниже данных необходимо кратко остановиться на вопросе структуры предмета наших исследований — поселений мышей и полевок.

Соответственно воззрениям авторов, поселения грызунов представляют собой довольно сложную территориальную мозаику, так как состоят из отдельных, более или менее изолированных, но в то же время взаимозависимых и довольно тесно связанных между собой единиц различного порядка.

Основной, первичной единицей всякого поселения является обитаемая нора, заселенная одной особью или семьей животных. Группы обитаемых нор, связанных между собой генетическим родством и близким микротерриториальным расположением, образуют колонии. Таким образом, колонии первично всегда являются гомогенными образованиями. Большее или меньшее число колоний, в свою очередь, составляет относительно самостоятельные объединения — микропопуляции. Они достаточно автономны в отношении жизненного цикла и динамичны во времени и пространстве. Применительно к грызунам понятие о микропопуляциях уже прочно вошло в экологическую литературу, будучи детально разработано Н. Наумовым [7, 8] в связи с учением о «стациях переживания».

Наконец, несколько соседних микропопуляций могут быть объединены в высшую единицу поселения, в популяцию грызунов. Популяция представляет собой население достаточно большой территории, охваты-

вающей группу биотопов и в некоторых случаях даже ландшафт; поэтому она почти всегда является гетерогенной по происхождению и имеет относительно сложную историю.

Методика исследований

Данные собирались путем периодических учетов мышей и полевок методом ловушко-суток и картирования их поселений. Для этого вся территория, на которой проводились работы, была разбита на естественно различающиеся участки. Детали применения нами метода ловушко-суток состояли в следующем: облов территории во время каждого учета был трехсуточный, причем расстановка давилок на участках производилась равномерно как у выходов нор грызунов, так и далеко от них.

Набор давилок для каждого отдельного участка состоял обычно из 50 шт.; таким образом, при очередном учете на каждый участок приходилось около 150 ловушко-суток, причем сам облов участков производился в порядке однажды принятой очередности, так что на каждом участке повторное добывание грызунов производилось через 2,5—3,5 месяца. Всего было проведено четыре сезонных учета в периоды: весенне-летний (май — первая половина июля), позднелетне-осенний (вторая половина августа — начало октября), позднеосенне-зимний (вторая половина ноября — первая половина декабря) и весенний в следующем году (вторая половина марта — апрель). Фактический материал исчисляется 9900 ловушко-сутками, которыми было добыто 718 мышей и полевок, детально исследованных в лаборатории по единой схеме, включающей сведения по возрастному и половому составу популяции, размножению, упитанности, питанию, зараженности экто- и эндопаразитами, линьке и т. д.

Краткая характеристика участка исследований и условий обитания грызунов

Территория, где проводились исследования, расположена в окрестностях Берлина (поселок Бух) и представляет собой искусственное древесное насаждение паркового типа различного возраста, окруженное с двух сторон культурными полями, с третьей — садами и огородами поселка, а с четвертой — переходящее в довольно обширные кустарниковые заросли, перемежающиеся с распаханными полями. Отдельные участки парка запущены в различной степени — от довольно хорошо содержимых, почти не имеющих старой листовой подстилки и травянистой растительности, до сильно захламленных, с валежником, обильным слоем мертвых листьев в зарослями кустарников или с густым травянистым покровом под древесным пологом. Некоторая часть парка освоена под ягодники и огороды. Бóльшая часть древесных насаждений лиственная (ассоциации дуба, березы и бука с примесью клена остролистого, тополей и конского каштана), значительные участки заняты насаждениями ели и интродуцированных североамериканских хвойных и смешанными ассоциациями из ели, березы и дуба. Кустарниковый ярус, особенно хорошо выраженный в виде зарослей, куртин и шпалер, окаймляющих дороги и окраины насаждений, представлен бузиной, шиповником, крушиной ломкой, терном, черемухой, желтой акацией, туей, карагачом и др., а в сырых местах также ивняком, ежевикой и калиной. Общая площадь участка исследований равнялась около 35 га, из которых на долю парка приходилось около 12 га.

Основными обитателями парка и соседних полей являлись мыши рода Apodemus — желтогорлая (A. flavicollis), давшая до 42% всех добытых грызунов, и лесная (A. sylvaticus) — 22% и полевки — рыжая (Clethrionomys glareolus) — 21,5% и обыкновенная (Microtus arvalis) — 10,5%. Очень небольшую примесь к этим видам составляли полевая мышь, мышь-малютка и домовая мышь (все вместе около 4%).

Попадаемость мышей и полевок в ловушки была весьма небольшой, составляя в весенне-летний период в среднем 7,4%, во второй половине осени в общем не более 11—12%, а после перезимовки снизившись даже до 3,4%. Следовательно, мы вправе относить наши исследования к периоду пониженного стояния численности мышевидных грызунов и, таким образом, считать, что этими исследованиями была сделана попытка охватить один из наиболее существенных отрезков цикла колебаний численности мышей и полевок. Как известно, период так называемой «нормальной» численности этих грызунов, т. е. время, когда последние относительно мало проявляют себя в динамике жизни биоценоза, еще и сейчас остается наименее изученным.

Самая сжатая характеристика условий обитания грызунов сводится к следующему. Климат местности морской, с умеренно жарким летом, обильными осадками и мягкой, богатой оттепелями и бедной снеговым покровом зимой. Год наблюдений был типичным в климатическом отношении. Весна 1945 г. была продолжительной, теплой, относительно сухой, лето — не очень жаркое, с наиболее высокими температурами во второй половине июля, осень также продолжительная, теплая, влажная с нередкими туманами; зима характеризовалась небольшими морозами (минимальные температуры во второй половине января не были ниже — 10—11°), нередкими длительными теплыми периодами, во время которых снеговой покров, вообще не превышавший (в середине ноября и в феврале) 15—20 см, неоднократно совершенно стаивал. Первый снег выпал в 1945 г. в конце октября, последний стаял в конце февраля

1946 г., после чего (вторая половина марта) стояли относительно теплые дни с небольшими ночными заморозками. Вегетация травянистой растительности началась со второй половины марта, бурное развитие ее и массовое облиствение древесно-кустарникового яруса — со второй половины апреля.

В данной связи для грызунов существенным моментом является относительно небольшая роль снегового покрова в позднеосенний, зимний и ранневесенний сезоны. В это время существенное защитное значение приобретает обильный покров из опавших листьев и отвегетировавших растений, образующий в парке после листопада, со второй половины октября, рыхлый слой до 10—15 см толщиной, весьма охотно используемый не только рыжими полевками, устраивающими в нем целую сеть поверхностных ходов, но также и лесными и нередко желтогорлыми мышами. Нужно еще добавить, что в эти же периоды очень повышается также роль валежника и густых зарослей кустарникового яруса, преимущественно предпочитаемых в качестве защитного элемента мышами.

Кормовая база, вследствие обилия плодов бука, дуба, каштана и многочисленных кустарников (для мышей), а также богатства травянистой растительности и ее семян (для полевок), во весь период работ была достаточно емкой и не являлась сколько-нибудь лимитирующим фактором. Точно также не было отмечено никаких эпизоотий и сколько-нибудь заметной глистной инвазии.

Что касается хищников, то на территории парка гнездилась пара перепелятников, в значительной степени питавшаяся мышами. Самка этого ястреба держалась в парке весь внегнездовый сезон. В течение всего осеннего пролетного периода и начала зимы территория наблюдений была местом отдыха и систематической охоты одной-двух особей обыкновенной пустельги. Здесь же нередко охотились пролетные полевые луни. В соседних насаждениях гнездилась пара неясытей, и одна из них держалась в парке значительную часть зимы. Наконец, наша территория входила в пределы охотничьего участка лисицы, нора которой находилась в соседних кустарниках.

Сопоставление всех упомянутых фактов с материалами непосредственных наблюдений и данными по питанию перечисленных хищников (анализ погадок и экскрементов) приводит к заключению, что деятельность хищников, опосредуемая защитными условиями стаций, являлась основным фактором, контролировавшим численность мышей и полевок в период работ.

Особенности сезонной динамики колоний и микропопуляций мышей и полевок

Собранные данные говорят о том, что в сезонной динамике микропопуляций и особенно колоний мышей и полевок имеются определенные различия.

Для мышей рода Apodemus — лесной и желтогорлой, повидимому, характерными являются перераспределение плотностей, и, соответственно этому, динамика колоний в течение сезона (помимо различий в размножении и смертности в разных условиях) в весьма большой степени зависит от миграций. Как особая жизненная форма (Наумов [9]), мыши отличаются значительно большей подвижностью и относительно меньшей, чем полевки, привязанностью к норам и отдельным участкам своих местообитаний. В условиях наших исследований это подтверждается характером самого вылова мышей.

Так, из всех добытых в течение весны и лета желтогорлых мышей лишь 36% было поймано в ловушки, поставленные непосредственно у нор. Остальные 64%, т. е. почти 2/3 всех добытых особей, были выловлены вне нор и относительно далеко от них, в различных местах обследуемых участков.

Следствием данной особенности является более сильная интенсивность контакта отдельных особей и колоний между собой, выраженная, в частности, в значительно более частом обмене населением соседних колоний. Этим определяется существенно меньшая степень изоляции отдельных микропопуляций мышей даже в годы пониженной численности и бо́льшая способность мышей к освоению новой территории. Надо полагать, что процессы динамики населения в колониях и микропопуляциях мышей протекают значительно согласованнее и однообразнее, чем у полевок.

В противоположность мышам, для полевок (рыжей в лесных местообитаниях и обыкновенной на полях) характерны бо́льшая привязанность к норам, относительно меньшая подвижность и меньший «радиус

действия» отдельных особей. Этим объясняется хотя бы тот факт, что вне соседства с норами и далеко от них весной и летом нами было добыто всего только 37,5% рыжих полевок, а у нор — 62,5%, т. е. получены обратные по сравнению с мышами показатели.

Отсюда становятся вполне объяснимыми такие типичные черты поселений полевок, наблюдавшиеся в процессе исследований, как бо́льшая разорванность отдельных колоний, довольно сильная степень изоляции между ними, влекущая за собой яснее выраженную относительную (территориальную и в отношении населения) автономность каждой микропопуляции и даже колонии.

Важнейшим следствием отмеченных особенностей можно считать более значительную, чем у мышей, неустойчивость отдельных колоний полевок к факторам элиминации. Действительно, колонии данных грызунов, как это показывают наши наблюдения в отношении рыжей и отчасти обыкновенной полевок, легче и быстрее вымирают в периоды повышенного напряжения борьбы за существование. Так за зиму 1945/46 г. на подопытных участках вымерло 85—86% всех бывших обитаемыми во второй половине лета и начале осени 1945 г. колоний рыжей полевки и до 90—92% колоний обыкновенной полевки, тогда как колоний желтогорлой мыши вымерло около 40—42%, а лесной мыши — 54—56%.

Наиболее существенным и практически важным выводом из изложенного является то, что для подготовки массового размножения мышей, с одной стороны, и полевок, с другой, требуются различные периоды времени. Для достаточно полного выяснения этого вопроса необходимо, однако, проведение продолжительных планомерных наблюдений, учитывающих особенности не только смертности, но и сравнительной интенсивности размножения обеих групп и охватывающих полностью весь период цикла колебаний численности, а следовательно, рассчитанных не на один год.

Особенности сезонной динамики микропопуляций и колоний разных видов мышей

Свойственная мышам особая подвижность изменяется в течение сезона и различна у разных видов рода Apodemus.

Как показывают проведенные наблюдения, более специализированный вид — желтогорлая мышь, повидимому, относительно менее подвижна. Распределение желтогорлых мышей ограничено, в основном, лесными стациями, и на полях они встречаются только при ближайшем соседстве последних с древесными насаждениями. В этом отношении наши наблюдения сходятся с данными Лёрля (Löhrl [17]), изучавшего желтогорлую мышь в долине Неккара, в окрестностях Тюбингена (Вюртемберг), и с указанием Ведемейера (Wedemeyer [20]) о стационарном размещении данного вида в Люнебурге. Они также в основном согласуются с наблюдениями над этим видом в других частях его ареала — с данными Першакова [11] по нагорным дубравам среднего Поволжья и Свириденко [13, 14] по тульским дубравам и лесам причерноморской части Кавказа.

Больших и массовых сезонных передвижений этого вида мы не наблюдали; однако местные, сезонные микромиграции имели место, и их нельзя игнорировать при изучении экологии и особенно при характеристике стационарного распределения желтогорлой мыши. Данный момент как раз не учитывает большинство немецких зоологов, вообще, впрочем, еще и сейчас, за редкими исключениями, слабо ориентированных в основных вопросах экологии грызунов. Поэтому в немецкой зоологической литературе, наряду с правильными, хотя и не имеющими

достаточно обоснованного общего характера, высказываниями (Лёрль [17], Ведемейер [20]), имеются и совершенно ошибочные утверждения (Гейнрих, Heinrich [16], Захтлебен, Sachtleben [19], Мор, Mohr [18]) о местообитаниях желтогорлой мыши.

Другой вид — лесная мышь — отличается в изученных ландшафтных условиях весьма большой сезонной подвижностью. Так как данный вопрос имеет принципиально важное значение, то на нем необходимо остановиться несколько подробнее.

Собранные данные говорят, что для лесной мыши характерна резкая сезонная смена стаций. Вследствие выраженных сезонных переселений из биотопа в биотоп миграции лесных мышей приобретают весьма интенсивный характер, и роль их как в жизни отдельных колоний и микропопуляций, так и для всего населения на какой-либо относительно большой территории особенно заметна. Даже в год пониженной численности, каким был 1945 г., миграции лесных мышей осенью были настолько значительны, что в октябре — ноябре эти грызуны буквально наводнили территорию парковых насаждений, в полтора-два раза повысив общую плотность населения и резко изменив соотношение видов грызунов. Так, если весной и в первой половине лета в парковых насаждениях основными видами были желтогорлая мышь, составлявшая 47% всех добываемых грызунов, и рыжая полевка — до 52%, то осенью первые два вида составляли соответственно только 35% и 16,5%, тогда как 38% приходилось уже на долю лесных мышей, заселивших до 90% всех участков парка. Происшедшие изменения были тем более заметны, что весной и до середины лета лесные мыши в парковых насаждениях совершенно не отмечались и отдельные, сильно разобщенные колонии этого вида были находимы только в соседних местообитаниях (сады, огороды, поля).

Эта «микроинвазия» лесных мышей в парковые насаждения не оказалась кратковременной. В течение зимы 1945/46 г. лесные мыши не только не исчезли из этого биотопа, но весной 1946 г. составляли 41% всех добываемых грызунов, тогда как 51% относился к желтогорлой мыши и всего только 6% — к рыжей полевке, катастрофически вымершей в течение зимы, как это отмечалось выше.

О весьма большой подвижности лесных мышей говорит также факт сильного сокращения их численности на полях после уборки урожая. Осенью (первая половина октября) этот вид составлял на полях вообще не более 22% населения грызунов, в то время как 75% относилось к обыкновенной полевке и 3% — к полевой мыши. Ранее же, в период уборки хлебов (середина августа), на долю лесных мышей здесь приходилось около 40—41% (остальные 57—58% составляла обыкновенная полевка, около 2% — полевая мышь), а до уборки урожая (вторая половина июля) — даже 53—54% всего населения.

Некоторое представление о скорости реакции лесной мыши на изменение экологических условий дают данные по концентрации этого грызуна под крестцами снопов сжатого хлеба (рожь, пшеница, ячмень), а после уборки последнего — по встречаемости мышей на местах бывшего расположения крестцов и в окружающем пространстве стерни (табл. 1).

Таким образом, темпы заселения крестцов лесными мышами очень быстры по сравнению с обыкновенными полевками. Последние, также концентрируясь под крестцами, догоняют мышей в количественном отношении только через 2—3 недели после снятия урожая. Данные табл. 1 говорят и о таком же быстром исчезновении основной массы населения лесных мышей с полей после уборки с последних сжатого хлеба.

О том, что подобные сезонные переселения и миграции не узко локальное явление, приуроченное только к изученной нами местности, а свойственны лесной мыши и в других частях ее обширного ареала, сви-

Таблица 1

Динамика относительной численности лесных мышей и обыкновенных полевок в связи с изменением экологических условий местообитаний

Сроки учетов	Периоды учетов	Число обследованных крестцов или мест, где они стояли	Число ловушко-суток	Поймано в (%): лесные мыши	Поймано в (%): обыкновенные полевки
Середина 3-й декады июля	Через 2—3 дня после кошения и сноповязания хлеба	40	120	66,6	33,4
Начало 1-й декады августа	Через 6—7 дней	50	150	62,5	37,5
Начало 2-й » »	Через 16—18 дней	50	160	50	50
Начало 3-й » »	Через 2—4 дня после уборки крестцов с поля	70	215	18,7	81,3
Начало 1-й декады сентября	Через 10—15 дней	45	125	10	90

детельствуют, например, исследования Данини [4] в лесостепи южного Зауралья.

Сезонные и особенно осенние миграции лесных мышей в бореальной зоне, по их интенсивности, охватывающей всю популяцию, являются, видимо, аналогичными подобным миграциям домовых мышей в степной полосе, констатированным Варшавским [3] и другими.

Обобщая приведенные данные, можно считать, что сезонная подвижность колоний у разных видов мышей также различна, причем большое значение в территориальной динамике колоний и самого населения их имеет степень специализации вида. Более специализированные виды, в соответствии с повышением стенотопности, образуют относительно менее подвижные во времени и пространстве колонии, чем виды эйритопные, обладающие признаками малой специализации.

Эта особенность, повидимому, может существенно тормозить также скорость и вообще возможность расширения самого ареала вида. Сопоставление величины ареалов специализированной и относительно мало передвигающейся желтогорлой мыши и широких микромигрантов — лесной и полевой мышей — подтверждает последнюю мысль. С эколого-физиологической стороны этот момент объяснен Калабуховым [5, 6].

Влияние на сезонную динамику микропопуляций и колоний факторов первоначальной плотности населения и защитности местообитаний

Собранные материалы говорят о том, что плотность населения, а соответственно и величина колоний, как мышей, так и полевок, в местообитаниях с различными защитными условиями изменяются в течение сезона очень различно.

Мыши и полевки, предпочитая местообитания с хорошими защитными условиями, все же по-разному реагируют на степень защитности местообитания и на ее сезонные изменения. Это обстоятельство находит свое объяснение в принадлежности данных грызунов к различным жизненным формам.

Относительно плохие землерои — мыши обладают более быстрой реакцией и высокой нормой ее на изменение защитных условий их ста-

ций, чем полевки, умеющие строить хорошие и сложные подземные убежища и, таким образом, располагающие, кроме защитности самой стации, еще дополнительными элементами для лучшего обеспечения своей безопасности. Следствием изложенного является опять-таки бо́льшая территориальная подвижность микропопуляций и колоний мышей по сравнению с полевками.

Показательно, что микромиграции мышей с полей осенью имеют ясную направленность в сторону древесно-кустарниковых насаждений, обладающих в этот сезон относительно наилучшими условиями защитности и кормности. Это в одинаковой степени относится как к желтогорлой, так и к лесной и полевой мышам. Так, полевые мыши, до того случайно ловившиеся только на окраинах распаханных полян, прилегающих к парку, в конце лета встречались в 16% изучавшихся участков парка, а осенью были отмечены уже в 26% участков. Желтогорлые мыши исчезли с полей, перекочевав в древесные насаждения сейчас же после снятия урожая. Что же касается лесных мышей, то учеты, проведенные в октябре, показали, что если на полях, вдали от древесной растительности, этот вид составлял не более 22% населения, то на полянах, соседних с кустарниками, удельный вес их возрастал до 46%, а на опушках зарослей этот вид доминировал, составляя около 57% всего населения.

Обыкновенные полевки, переселявшиеся на полях в крестцы, после уборки последних не мигрировали в большом количестве с полей. Хотя осенью единичные особи данного вида добывались в 26% участков парка, основное население полевок осталось обитать на стерне, покрывшейся к этому времени густыми всходами падалицы, давшей обильный корм и достаточное укрытие.

Очень важно, что, вследствие отклоняющего влияния ряда факторов, не всегда вообще можно констатировать прямую связь между динамикой населения и колоний и изменением степени развития травянисто-кустарниковой растительности — основного защитного фактора в изучавшихся условиях. В периоды пониженной численности, при относительно небольшой плотности населения, сильной разобщенности микропопуляций и колоний и возможности более легкого вымирания отдельных колоний, это отклоняющее влияние других факторов должно как будто усиливаться. Особенно нужно подчеркнуть роль в такие периоды фактора «первоначальной плотности» населения, т. е. численности переживших зимнее время особей, составляющих население колоний к моменту нового цикла размножения.

Вполне допустимо, и это подтверждается прямыми наблюдениями в отношении желтогорлых мышей и рыжих полевок, что очень низкая первоначальная плотность населения может значительно препятствовать скорости и нередко самому росту колоний и микропопуляций даже в благоприятных условиях обитания. В то же время эти слабые колонии с небольшим первоначальным населением вымирают в первую очередь от различных внешних, часто случайных причин.

Наиболее характерно это для полевок в связи с особенностями жизни их поселений, разобранными выше. Данные табл. 2 достаточно ясно иллюстрируют сказанное.

Однако в основном все же следует принять, что в местообитаниях с хорошими защитными условиями процесс увеличения численности мышей и полевок идет значительно интенсивнее и, вследствие этого, сохранение колоний и микропопуляций при неблагоприятных обстоятельствах и их дальнейший рост обеспечены здесь в гораздо большей степени, чем в условиях разреженного растительного покрова (табл. 3).

В весьма значительной степени именно поэтому данные местообитания имеют значение «резерваторов численности», одновременно являясь «стациями переживания» вида по определению Наумова [7]. Отсюда,

Таблица 2

Влияние первоначальной плотности на динамику населения и колоний мышей и полевок в местообитаниях с хорошими защитными условиями

Вид грызуна	Первоначальная плотность населения весной 1945 г. (% попадания в ловушки)	Динамика населения и колоний к осени 1945 г.		
		Изменение плотности населения (% к первоначальной, равной 100%)	Освоение соседней территории (число вновь возникших колоний на одну исходную колонию)	Процент вымерших колоний
Желтогорлая мышь	5,8	150	2	0
	4,1	143,9	1	0
	1,8	133,3	0,37	25
Рыжая полевка	4,8	120,5	0,75	0
	3,2	93,7	0,33	40
	2,2	54,5	0,2	80

Таблица 3

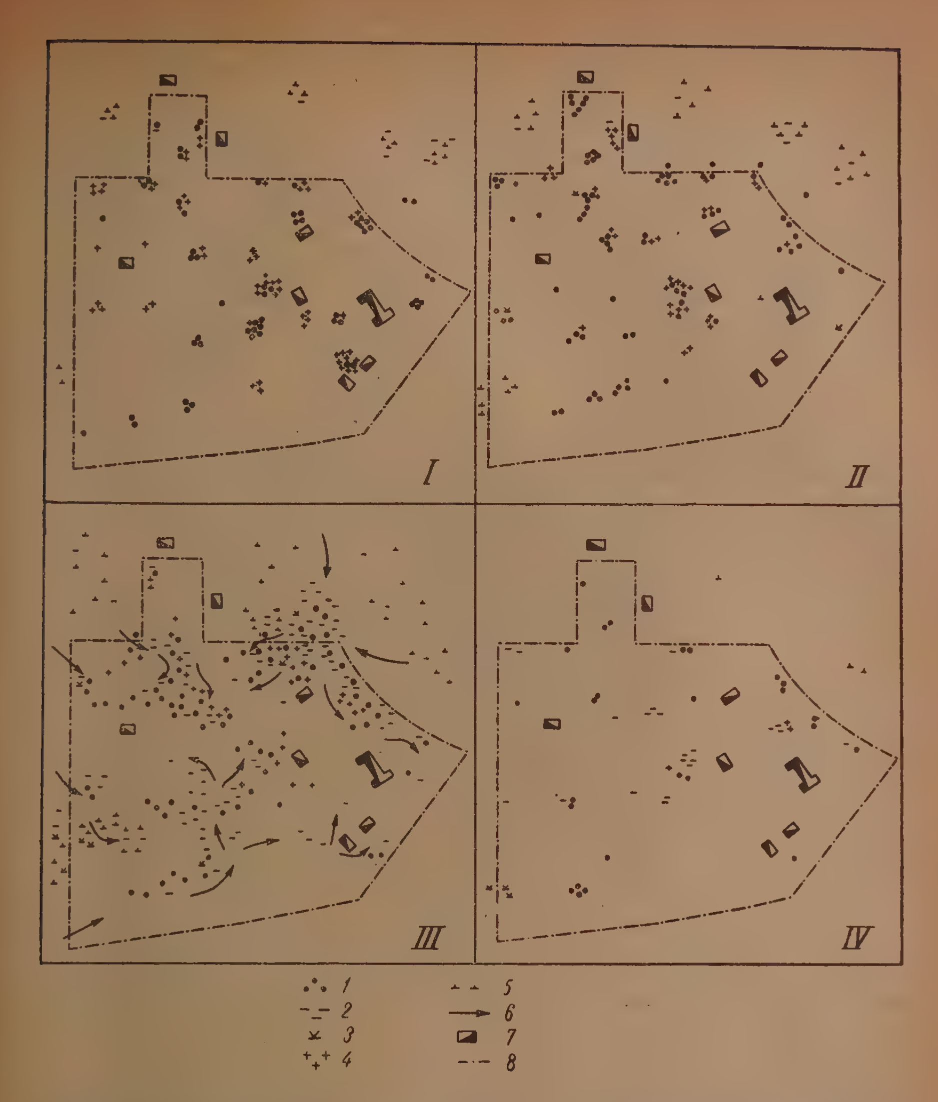
Влияние характера защитных условий на динамику населения мышей и полевок

Вид грызуна	Защитные условия	Динамика населения (в % к предыдущему периоду)		
		Весна—начало лета 1945 г.	Осень 1945 г.	Весна 1946 г.
Желтогорлая мышь	Хорошие	100	145,2	66,6
	Недостаточные	100	127,3	21,4
Рыжая полевка	Хорошие	100	71,7	18,2
	Недостаточные	100	63,6	0

по мысли этого автора и Формозова [15], в благоприятные периоды происходят миграции и расселение сохранившейся микропопуляции по соседним местообитаниям. Такой случай был отмечен нами для лесной мыши (см. выше).

Сезонные изменения территориального распределения колоний и микропопуляций мышей и полевок

Территориальное распределение микропопуляций и колоний мышей и полевок очень сильно изменяется в течение сезона. На основании имеющихся данных можно принять, что весной и в первой половине лета распределение этих грызунов в местообитаниях имеет прерывистый очаговый характер, так как микропопуляции и составляющие их колонии вообще меньше по занимаемой площади и пространственно резче отграничены (особенно в условиях низкой плотности) друг от друга (см. рисунок, *I*, *II* и *IV*). Однако более или менее постоянный контакт между населением отдельных колоний и соседних микропопуляций почти всегда можно констатировать, так как территориальная разобщенность преодолевается особой активностью особей в это время в связи с периодом размножения. Случайные и единичные посещения особями других колоний и забегания их из одной колонии в другую



Территориальное распределение колоний мышей и полевок в разные сезоны года

I — конец весны — начало лета; *II* — вторая половина лета; *III* — вторая половина осени; *IV* — первая половина весны. *1* — колонии Apodemus flavicollis, *2* — Apodemus sylvaticus, *3* — Apodemus agrarius, *4* — Clethrionomys glareolus, *5* — Microtus arvalis, *6* — вероятные пути микроинвазии лесных мышей в парк осенью 1945 г., *7* — дома в парке и поселке, *8* — граница территории парка

превращаются, в масштабе всей микропопуляции данного биотопа, в закономерно протекающее явление, лежащее в основе предлагаемого Ралль [12] понятия «динамической плотности».

Большая роль в нарушении территориальной разобщенности колоний и в поддержании связей между ними принадлежит взрослым самцам, которые в период размножения особенно активны и весьма часто перебегают из колонии в колонию в поисках самок. Относительным показателем повышенной активности самцов по сравнению с самками в это время может служить частота вылова тех и других в ловушки далеко от нор (табл. 4).

Как видно из табл. 4, самцы мышей и полевок в полтора-три раза чаще, чем самки, добываются далеко от нор.

Таблица 4

Особенности пространственной активности мышей и полевок в зависимости от пола и возраста

Вид грызуна	Место поимки особи (весна 1945 г. и 1946 г.)	Возраст и пол грызунов (в %)		
		Взрослые		Неполовозрелые молодые особи
		самцы	самки	
Желтогорлая мышь	У нор	23,3	78,6	30,8
	Далеко от нор	76,7	21,4	69,2
Рыжая полевка	У нор	39,2	85,7	77,8
	Далеко от нор	60,8	14,3	22,2

У мышей существенное значение в поддержании межколониальных связей имеет также расселение молодых особей. В противоположность молодым полевкам, очень сильно привязанным к норам, молодые мыши легко рассеиваются в окружающем пространстве, переходя из колонии в колонию и образуя новые поселения.

Во второй половине лета и особенно осенью наблюдается общая тенденция пространственного сближения отдельных колоний и микропопуляций путем все большего нарушения территориальной изоляции, причем в итоге можно наблюдать слияние отдельных колоний, а нередко и микропопуляций, между собой. Упомянутое прерывистое очаговое распределение населения мышей и полевок в биотопе, типичное для весеннего периода, постепенно превращается в течение осеннего сезона в мозаично-кружевное (см. рисунок, *III*).

Эти изменения являются, во-первых, результатом размножения грызунов с последующим обычным процессом расселения молодых особей. Последние при этом или выселяются за пределы данной колонии, что, повидимому, наиболее свойственно мышам в связи с их большей пространственной активностью, или, как это особенно типично для полевок, устраивают норы на периферийных участках колоний, благодаря чему сами колонии постепенно расширяются (Наумов [8]).

Во-вторых, к осени вообще увеличивается интенсивность свойственных мышам и полевкам закономерных сезонных миграций (Варшавский [3]), что также все более нарушает территориальную разобщенность колоний. Мигрирующие особи, с одной стороны, очень часто временно или надолго оседают в необитаемых (выморочных) колониях, занимая здесь сохранившиеся пустующие нормы. Это особенно характерно для мышей: до 80% всех лесных мышей, добытых в норах осенью, были пойманы в норах и колониях, бывших ранее необитаемыми. Подобное же явление нам приходилось констатировать и для домовой мыши в степях Предкавказья.

С другой стороны, микромигранты заселяют в это время лишенные населения пространства между отдельными колониями, устраивая здесь новые норы и давая, таким образом, начало новым колониям. Данный процесс является, вообще говоря, типичным для полевок.

Позднее, в течение зимнего периода, вследствие очень интенсивной гибели мышей и полевок, не восполняемой размножением, вымирает значительная часть колоний. Население сохраняется обычно только в более или менее разобщенных между собой участках местообитаний с наиболее благоприятными кормовыми и защитными условиями, и к весеннему сезону территориальное распределение поселений грызунов снова принимает прерывисто-очаговый характер.

Рассмотренный процесс сезонной динамики территориального распределения микропопуляций и колоний, несомненно, в разные годы

имеет ряд особенностей, в основном в связи с различной «первоначальной плотностью» населения, большей или меньшей интенсивностью размножения и вымирания в неблагоприятные периоды, степенью изменения окружающей обстановки и т. д. В частности, в годы большой численности и при массовых размножениях описанное осеннее мозаично-кружевное распределение поселений превращается в сплошное, когда отдельные колонии и микропопуляции соединяются вместе и как бы разливаются по окружающей территории.

Однако отклоняющее влияние перечисленных факторов является моментом частного порядка, и закономерность изложенного ежегодно повторяющегося процесса территориального перераспределения поселений мышей и полевок в свете имеющихся данных не может быть, повидимому, подвергнута серьезному сомнению.

Заключение

Из всего вышеизложенного можно сделать прежде всего заключение, что автономность жизненного цикла отдельных микропоселений (колоний и микропопуляций) грызунов весьма относительна. Относительный характер этой автономности обусловлен свойственной мышевидным грызунам закономерной сезонной сменой стаций, принципиальные основы которой были сформулированы для популяций мышей и полевок степной зоны ранее Варшавским [3].

Особенности закономерной сезонной смены стаций в жизни популяций грызунов различных ландшафтно-географических территорий определяются спецификой конкретных условий обитания и экологическими различиями отдельных видов. Меньшая интенсивность сезонных межстациальных переселений мышевидных грызунов в лесной зоне, принимаемая Наумовым [10], должна рассматриваться под углом зрения степени специализации отдельных видов, в значительной мере определяющей пространственные масштабы и популяционную массовость этих переселений. Это положение, с поправкой на особенности условий обитания, применимо и к мышам, и к полевкам степных территорий.

Дальнейшее изучение данного вопроса во многом продвинет вперед познание факторов, управляющих динамикой жизни популяций.

Следствием сезонной смены стаций являются ежегодные закономерные миграции мышевидных грызунов из местообитания в местообитание и из биотопа в биотоп, периодически нарушающие изолированность отдельных микропоселений. Размеры нарушения этой изолированности в очень значительной степени зависят от уровня численности грызунов в данный период. В периоды низкой численности, обычно следующей за волной массового размножения, изоляция отдельных элементов поселений нарушается значительно меньше. Вследствие этого возможны случаи достаточно полной самостоятельности жизненного цикла этих элементов (особенно микропопуляций) в течение довольно длительного времени. В период же повышенной численности изоляция прежде всего колоний и затем микропопуляций нарушается сезонными миграциями и обменом населением настолько часто и существенно, что говорить о сколько-нибудь значительной автономности их жизненного цикла уже не приходится.

Наконец, во время массового размножения осуществляется полное уничтожение относительной изолированности и автономности не только колоний, но и отдельных микропопуляций грызунов и происходит наиболее интенсивное перераспределение населения между ними.

Таким образом, степень относительной изоляции, а следовательно и относительной автономности жизненного цикла и судьбы отдельных

микропоселений мышей и полевок, подвержена существенным колебаниям во времени и является функцией уровня численности населения.

Литература

1. Аргиропуло А., Мыши, Фауна СССР, III, 5, 1940.— 2. Агрипопуло А., Тр. Зоол. ин-та АН СССР, VIII, 1, 1946.— 3. Варшавский С., Зоологический журнал, XVI, 2, 1937.— 4. Данини, Изв. Пермск. биол. ин-та, VIII, 9—10, 1933.— 5. Калабухов Н., Зоологический журнал, XVII, 3, 1938.— 6. Калабухов Н., Журн. общ. биологии, VII, 6, 1946.— 7. Наумов Н., Зоологический журнал, XV, 4, 1936.— 8. Наумов Н., Уч. зап. МГУ, вып. 13, 1937.— 9. Наумов Н., Зоологический журнал, XVIII, 4, 1939.— 10. Наумов Н., Журн. общ. биологии, VI, 1, 1945.— 11. Першаков А., Изв. Поволж. лесотехн. ин-та, вып. 4, 1934.— 12. Ралль Ю., Зоологический журнал, XV, 3, 1936.— 13. Свириденко П., Зоологический журнал, XIX, 4, 1940.— 14. Свириденко П., Зоологический журнал, XXIV, 6, 1945.— 15. Формозов А., Уч. зап. МГУ, вып. 11, 1937.— 16. Heinrich O., Ztschr. f. Säugetierkunde, Bd. 2, 1929.— 17. Löhrl H., Ztschr. f. Säugetierkunde, Bd. 13, 1938.— 18. Mohr Erna, Die Säugetiere Schleswig-Holsteins, 1931.— 19. Sachtleben, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. 5, 1929.— 20. Wedemeyer K., Ztschr. f. Säugetierkunde, Bd. 16, 1941.— Zimmermann K., Archiv f. Naturgeschichte, neue Folge, Bd. 5, 1936.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

БИОЛОГИЯ ЛАСКИ НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ В СВЯЗИ С КОНКУРЕНТНЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ С ГОРНОСТАЕМ

А. А. НАСИМОВИЧ

Лапландский государственный заповедник

Ласка (Mustela n. nivalis L.) на севере встречается редко, биология этого хищника не только в заполярье, но и в более умеренных широтах изучена слабо[1]. Поэтому новые сведения о жизни северной ласки представляют несомненный интерес.

Ласки на Кольском полуострове немного. В годы депрессии численности полевок следы ласки встречаются настолько редко, что порою кажется, что хищник совсем исчез из района. В этом отношении особенно характерно, что на территории Лапландского заповедника, где зоологи работали с 1930 г., ласку, вплоть до 1937 г., почти никто не наблюдал (Семенов-Тян-Шанский [5]).

В 1937—1938 гг. на Кольском полуострове имело место исключительное по своим масштабам размножение рыжих полевок (Clethrionomys glareolus, Cl. rufocanus) и леммингов (Lemmus lemmus, Myopus schisticolor), что вызвало высокий подъем численности питающихся ими хищников. Летом 1938 г. стало очевидным, что ласки сильно размножились. До этого мало известные в заповеднике, теперь они многим попадались на глаза. Зимой 1938/39 г. в некоторых участках заповедника следы ласок встречались немногим реже горностаевых. Так, в еловых лесах на каждые 10 км пути пересекалось в среднем по 6,1 свежего следа горностая и 5,1 ласки (о методике учета см. у В. Стахровского и М. Лобачева [6]). Особенно много держалось ласок в ельниках, богатых багульником (Ledum palustre) и сильно захламленных, с густым покровом из ягодных кустарничков — черники, голубики и вороники, а также по берегам озер. Снег здесь никогда не соприкасался плотно с землей, вследствие чего возникало много бесснежных ниш, удобных для охоты за многочисленными тут полевками. Следы ласок постоянно встречались на болотах, зато в борах они были очень редки (табл. 1), тогда как следы горностаев были обычным явлением.

Зимою в горах ласки наблюдались до 400 м абс., но больше всего их жило в полосе субальпийского редколесья и по участкам горной тундры, богатой карликовой березкой (Betula nana) и ягодными кустарничками, в особенности, если они перемежались с небольшими крупнокаменистыми осыпями. Всюду здесь обычен был также горностай; обоих хищников эти участки привлекали обилием норвежских леммингов. В плоских участках ягельной тундры, бедной полевками, охотно мышковали только лисицы (глубина снега здесь часто не превышала 20 см), горностай же и ласка совсем избегали этих мест, так как не имели достаточно сил, чтобы разрыть тонкий, но плотный

[1] Наиболее интересные сведения по биологии ласки в СССР имеются в работах С. Огнева [4] и В. Тихвинского [7].

снег. Оба хищника регулярно встречались на тундровой гари, поросшей политриховым мхом (Polytrichum sp.). Здесь имелось много камней, сильно облегчавших доступ к подснежным колониям норвежских леммингов.

Несколько раз следы ласок встречали на льду озер. В одном случае (15.III.1939) ласка пробежала по льду не менее 2,5 км.

Как и в других районах СССР (Зверев [2], Юргенсон [8, 9], Тихвинский [7], Насимович [3] и др.), ласка и горностай на севере питаются главным образом мелкими грызунами, численность которых подвержена резким колебаниям. После того как численность полевок, в течение зимы 1938/39 г., вследствие раннего прекращения размножения в 1938 г., эпизоотии и деятельности хищников, сократилась до минимума, к осени 1939 г. практически совсем исчезла ласка (табл. 1), а горностай стал очень редок. Летом 1940 г. численность полевок опять начала увеличиваться, и следующей зимой следы ласок вновь появились в заповеднике.

Таблица 1

Среднее число следов ласки, давностью не более суток, пересекаемых на маршруте в 10 км

Зимы	Боры	Ельники	Показатель добычливости мышевидных на 100 ловушко-суток *
1938/39 г.	1,40	5,10	Сентябрь 1938 г.—51,4
1939/40 г.	0,0	0,0	» 1939 г.— 1,2
1940/41 г.	0.04	0,10	» 1940 г.—16,9

* По данным ежегодных отловов мышевидных в ельниках на стационаре горы Ель-нюн. Выставлялось 100 давилок на 5 суток, с осмотром раз в день.

С февраля по апрель 1939 г. мы собрали 62 экскремента ласки. По своим мелким размерам они легко отличимы от горностаевых. Большая часть их была подобрана с заснеженных камней горной тундры Ельнюна и лишь немногие в еловых и елово-сосновых лесах. В исследованных нами экскрементах встречены следующие остатки (табл. 2):

Таблица 2

Результаты исследований экскрементов ласки

Остатки	Колич в % от общего числа (62)
Полевки, Microtinae	100
Норвежские лемминги, L. lemmus	26
Лесные лемминги, M. schisticolor	>1
Полевки родов Clethrionomys и Microtus	21
Рыбы, Pisces	>1

Несколько экскрементов ласки мы собрали летом 1938 г. Во всех них отмечены остатки ближе не определенных полевок. Последнее объясняется тем, что обычно кости жертв в экскрементах ласки бывают настолько измельченными, что по ним вид и даже род полевок не всегда удается определить.

В июле 1939 г. В. Дмитриев наблюдал, как ласка пыталась схватить лесного лемминга, бегавшего по берегу реки Чуны. Заверещавший грызун на миг остановил ласку, успев за это время броситься в воду, где

ласка не пыталась его преследовать. Через некоторое время другой лемминг, неподалеку от этого места, был тут же схвачен. У своих жертв ласка, подобно горностаю, прогрызает затылок, начиная есть их с передней части туловища. При обилии грызунов ласка убивает больше полевок, чем может съесть, но запасов хищника мы никогда не находили, хотя в литературе имеются указания, что она их делает. Зимой полевки поедаются под снегом. Нападений на крупных птиц, о чем упоминают Н. Динник [1], С. Огнев [4] и др., мы не наблюдали.

Зимой 1938/39 г. многие ласки в течение длительного времени, месяц и более, жили на участках площадью не больше десятка гектаров. У горностая в эту зиму размеры индивидуального участка колебались от 50 до 100 га. Переход ласки за одну охоту обычно бывал значительно меньше, чем у других хищников, но все же он в ряде случаев превышал 1,5—2 км. 15.III.1939 я прошел по свежим следам двух ласок, охотившихся на южной стороне Чунозера в сосново-еловом лесу, перемежавшемся с болотами. Первую ласку мы тропили на протяжении 1,5 км, по следам второй было пройдено 2,5 км, но в обоих случаях охотничий путь зверьков проследить до конца не удалось. 29. I. 1941 в районе озера Ель-явр нашли место ночлега ласки. Отсюда зверек, совсем не охотясь, пробежал лесом около 2,5 км, скрывшись под полом конюшни, где жило много полевок. В горной тундре по участкам, богатым леммингами, перебежки ласок не превышают нескольких сотен метров. Для сравнения укажем, что охотничий путь горностая в лесах достигает 8 км, будучи, в среднем, около 3 км; у лесной куницы почти никогда не бывает меньше 8—10 км.

Зимой постоянных убежищ и нор ни горностай, ни ласка не имеют, устраиваясь на лежку где придется, но всегда под защитой снега: в корнях ели, под валежником или в грудах камней в горной тундре. Перед лежкой ласка начинает петлять. Определенных часов активности ласки мы не могли подметить: зимою они охотились как днем, так и ночью, выходя на охоту один-два раза в сутки. Горностай в это время предпочитал охотиться в дневные и утренние часы. Свежие следы ласок наблюдались и в сильный мороз (6.II.1941 у Калз-уая при —35°), но в подобных случаях зверьки избегали много бегать.

Подобно горностаю, ласка охотно бегает по следам других хищников, в расчете поживиться чужими объедками. 20.I.1939 мы нашли место, где лисица, пытаясь схватить глухаря, его ранила, однако птица вырвалась, оставив кровь на снегу. Позже сюда подходила ласка. Другой раз ласка пробежала по следам лисицы около сотни метров, тщательно осматривая лисьи копанки снега в местах добычи полевок. Следы ласок нередки на охотничьих «путиках» горностая; дважды отмечены ласки, бегавшие по выдровым тропам.

Путь ласки на охоте очень неровен, зверек часто отклоняется в стороны, продвигаясь вперед короткими (5—10 м) волнообразными зигзагами. Горностай так же, как и ласка, бегает «челноком», но для его поворотов характерны острые углы, очень редкие у ласки. Даже на льду озера, где нет объектов для охоты и мало «интересных» запахов, ласка бежит не прямолинейно, а то и дело сворачивает в стороны.

По сравнению с другими хищниками — куницей и лисицей — поведение горностая и ласки производит суетливое впечатление; охотясь, зверьки то и дело исчезают в кучах колодника, камнях или залегают в корни елей. В лесу ласка обычно не минует ни одного встречного дерева, обязательно забегая под его крону. Примерно в одном из четырех случаев дело этим не ограничивается и зверек, спустившись в воронку выдувания, проникает в пустоты у корней дерева.

В марте и апреле 1939 г. мы трижды тропили ласок в сосново-еловом лесу, пройдя по их следам около 4,5 км. Глубина снега достигала

65 см. Как мы могли убедиться, для захода под снег ласки ни разу не прибегли к его разрыванию, довольствуясь естественными нишами и щелями близ стволов, валежника и т. п. В редких случаях, мышкуя на прогалинах, они пробивали снег головой, скрываясь в нем стремительным прыжком. Из общего числа 145 учтенных нами заходов под снег только 5% приходилось на подобные «нырки», 29% заходов было приурочено к валежнику и 66% — к стволам елей и сосен. Горностай, по сравнению с лаской, заходит в снег вне укрытий много чаще, но и он предпочитает охотиться в колоднике, грудах камней и т. п.

Проскальзывая вниз близ ствола дерева, хищник выбирает подветренную сторону, где снег лежит более рыхло и менее плотно прилегает к стволу. При этом ласка лишь несколько раздвигает снег. После выхода зверька стенки отверстия осыпаются, закрывая лаз. Горностай, залезая в подобных местах под снег, предварительно расширяет отверстие, иногда прибегая к помощи лап. После выхода обратно лаз горностая остается открытым.

Нырки ласок в снег на прогалинах также заметно отличаются от горностаевых. У последних они почти вертикальные, реже с небольшим наклоном; у ласки — обычно пологие, за исключением выходного лаза, идущего перпендикулярно к поверхности снега. Иногда ласка проникает лишь до корки погребенного наста и затем бежит по ней, немного приподнимая спиной рыхлый молодой снег. От этого на его поверхности образуются характерные выпячивания, похожие на валики, возникающие над поверхностными ходами крота. В лесах Кольского полуострова подснежные перебежки ласка делает не очень часто и они не бывают слишком длинными, но в горах западного Кавказа я наблюдал их многократно. Так, 7.II.1938, при троплении ласки на поляне среди букового леса, оказалось, что зверек прошел под снегом около двух третей своего дневного пути (его длина 200 м), почти все время пробираясь по слою старого снега, на 8 см присыпанного рыхлым молодым.

В горной тундре ласка проникает под снег преимущественно через пустоты вблизи камней, обычные с их подветреной стороны Используются также лемминговые ходы, поперечник которых достигает 4—6 см (крупному горностаю они недоступны). В плотном тундровом снегу ни ласка, ни горностай никогда не роются.

Следы горностая и ласки при поверхностном осмотре сходны, но опытный наблюдатель, пройдя по сомнительному следу несколько десятков метров, по общей манере передвижения и другим признакам без особого труда определит их принадлежность. Обычно ласка передвигается небольшими прыжками, чередуя короткие (20—25 см) с более длинными (30 см). У горностая длина прыжка равна 30—40 см. На коротких прыжках «поволока» и «выволока» соединяются, образуя четкообразный отпечаток. Последнее у горностая наблюдается редко. Лапки ласка ставит значительно теснее, чем горностай.

В исследованных нами примерно полутора тысячах данных по питанию лисицы, куницы и россомахи остатки горностая и ласки встречены по одному разу (в обоих случаях в лисьих экскрементах). В апреле 1939 г. я нашел место, где лисица вырыла из снега ранее погибшую ласку. Летом того же года в горной тундре нашли очень крупную погадку, принадлежавшую беркуту. В ней, наряду с заячьей шерстью, обнаружен целый череп и шерсть ласки. Близ гнезд крупных хищных птиц — беркута, орлана-белохвоста и кречета — в течение нескольких лет было собрано несколько сот погадок и остатков еды. Среди них раз, в гнезде беркута, нашли остатки горностая.

Конкурентами ласки являются многие хищники; среди них наиболее серьезным будет горностай, своими повадками во многом напоминающий ласку.

Действительно, как показали наши исследования (Насимович [3]), горностай на Кольском полуострове питается преимущественно полевками (Cl. glareolus, Cl. rufocanus, L. lemmus и др.), остатки которых зимой 1938/39 г. встречены в 93% экскрементов хищника (122 данных). Остатки птиц отмечены лишь в 6% данных, других кормов — еще в меньшем количестве.

Однако при обилии корма конкурентные отношения обоих хищников не могут быть достаточно напряженными, но, как скоро численность полевок резко сокращается (весна 1939 г.), ласка на севере оказывается в более трудном положении, чем горностай. Последний, благодаря большей силе и более длинному суточному поиску, успешнее ласки разыскивает пищу, одновременно шире используя второстепенные корма [2].

Поэтому в то время как уже в течение лета и осени 1939 г. численность ласки настолько резко сократилась, что следующей зимой следы этого хищника совсем не наблюдались (табл. 1), горностай еще был достаточно обычен. Лишь при сильном оглублении снега в середине зимы, наконец, и он оказался в критическом положении, после чего численность горностая резко пошла на убыль [3].

У обоих хищников порядок сокращения численности популяции, видимо, один и тот же: в голодный год высокая смертность от истощения (в отношении горностая есть прямые наблюдения) и гибель от более сильных хищников, при недостатке полевок активизирующих свою охоту.

Часть горностаев и ласок, кроме того, откочевывает ближе к человеческому жилью, где легко вылавливается в капканы, либо становится случайной добычей собак.

Сокращение численности ласки в 1939—1940 гг. было настолько сильным, что в 1941 г., когда полевки вновь размножились, ласка оставалась немногочисленной. Горностай в это время уже сделался достаточно обычным.

Выводы

1. По сравнению с горностаем ласка менее приспособлена к условиям жизни на Кольском полуострове, вследствие чего заметно уступает ему здесь в числе. В течение 1930—1941 гг. на территории Лапландского заповедника она наблюдалась в значительном количестве только в 1938 г. и следующей зимой, что находится в прямой связи с исключительным по своим масштабам размножением леммингов и рыжих полевок в 1937—1938 гг.

2. Как и в других частях ареала, пищу ласки и горностая составляют мелкие грызуны, в Лапландском заповеднике преимущественно рыжие полевки и норвежские лемминги.

3. В годы депрессии полевок ласка не находит на севере других, заменяющих кормов, что, вместе с обострением конкуренции с другими хищниками и особенно горностаем, периодически приводит к резкому сокращению ее численности. Популяция горностая в аналогичных условиях также сокращается в числе, но темп отмирания стада бывает более медленным, чем у ласки.

---

[2] Исследование 83 экскрементов горностая, собранных в летне-осенний период 1939 г., показали, что лишь 8% их содержали остатки полевок. Птицы отмечены в 7%, ящерицы и лягушки — 6%, рыбы — 2%, насекомые — 25%, плоды можжевельника и ягоды — 71%. В годы же, когда полевок бывало много, летняя пища горностая состояла преимущественно из них, все другие корма поедались много реже.

[3] В первой половине зимы 1939/40 г. на маршруте в 10 км следы горностая, давностью не более суток, пересекались в ельниках, в среднем, 6,7 раза, в борах — 3,7; во второй половине зимы (10.I—I.V): в ельниках — 2,0, в борах — 0,0.

Литература

1. Динник Н. Я., Звери Кавказа, т. XXVII, Зап. Кавк. отд. Рус. геогр. об-ва, т. XXVII, вып. 2, Тифлис, 1914.— 2. Зверев М. Д., Материалы по биологии и сельскохозяйств. значению в Сибири хорька и других мелких хищников из семейства Mustelidae, Тр. по защите раст. Сиб., т. I (8), Новосибирск, 1931.— 3. Насимович А. А., Очерк экологии горностая в Лапландском заповеднике, Тр. Лапл. запов., т. III, 1948.— 4. Огнев С. И., Звери СССР и прилежащих стран, т. III, М., 1935.— 5. Семенов-Тян-Шанский О. И., Лапландский государственный заповедник, Сборн. «Лапландский заповедник», М., 1937.— 6. Стахровский В. и Лобачев М., Показатели и их роль в охотничьем хозяйстве, Тр. по лесн. опытн. делу, вып. VII, М., 1930.— 7. Тихвинский В. И., Хорь, горностай, ласка, КОИЗ, М.—Л., 1937.— 8. Юргенсон П. Б., Горностай и ласка на севере, Советский Север, № 2, М., 1931.— 9. Юргенсон П. Б., Ласка, М., 1932.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СПОСОБ ИММОБИЛИЗАЦИИ МЕЛКИХ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Г. С. СТРЕЛИН

Лаборатория экспериментальной гистологии и биологии (зав.— проф. Г. С. Стрелин) Центрального рентгенологического, радиологического и ракового института (директор — проф. М. И. Неменов)

Для витальных наблюдений, особенно под лупой или под микроскопом, и для многих экспериментальных целей крайне важно иметь возможность оперировать с неподвижными биологическими объектами. В рядс случаев обездвиживание животных представляет, однако, большие затруднения. В работе с многоклеточными затруднения возникают, когда мы имеем дело с мелкими, особенно водными животными, имеющими нежные ткани. Эти объекты трудно или невозможно привязать или укрепить в каком-либо станке, а многих из них не удается наркотизировать или достаточно полно или на достаточно длительный срок, не вызывая последующего повреждения, так как они в малой степени обладают способностью к системному наркозу[1].

В нашей лабораторной практике нам удалось разработать методику иммобилизации мелких водных животных, которая, хотя и имеет свои недостатки, может быть успешно применена для различных целей.

Мы воспользовались тем, что расплавленный нагреванием раствор желатины, даже большой концентрации, остывая до комнатной температуры, не сразу затвердевает. Это дает возможность залить исследуемый живой объект в желатину той или иной концентрации, не повреждая его нагреванием. Если сосуд или предметное стекло с объектом в капле воды или подсушенным осторожно с помощью фильтровальной бумаги перед опытом охладить, то раствор желатины, налитый на объект, почти мгновенно застывает, и животное оказывается в ней замурованным. В некоторых отношениях выгодней избегать охлаждения и быстрого застывания желатины, так как это дает возможность животному принять более естественное положение, в котором оно и остается локализованным.

Для разных видов животных и разных целей мы использовали растворы желатины различной концентрации: от 5 до 15%. Несомненно, что для некоторых объектов эта концентрация должна быть понижена, для других более пригодной окажется бо́льшая. Для некоторых задач достаточно лишь затруднить движение животного, увеличивая лишь немного вязкость среды. В связи с этим некоторые авторы, работая с одноклеточными, пользовались желатиной в незастывающих концентрациях (меньше 1%).

---

[1] См. Макаров, Проблемы общего и клеточного наркоза, «Архив анатомии, гистологии и эмбриологии», т. XIX, 1938.

Замурованное в желатине животное не может изменить сколько-нибудь значительно свою внешнюю форму и оказывается, таким образом, почти неподвижным. В то же время оно сохраняется живым в течение значительного срока, не испытывая заметных патологических изменений. Для разных объектов этот срок различен, он простирается в общем от нескольких часов до суток и более, завися от температуры, концентрации желатины, толщины ее слоя и пр.

После заливки в желатину объект может быть из нее высвобожден или с помощью препаровальных игол или легким нагреванием препарата, приводящим к полному или частичному разжижению желатины и не повреждающим животное.

Мы имеем опыт работы со следующими объектами: головастики (Rana temporaria) разных возрастов, кольчатый червь (Lumbriculus variegatus), турбеллярия (Dendrocoelum lacteum), гидра (Pelmatohydra oligactis) и некоторые другие.

Приводим некоторые конкретные данные, касающиеся этих животных.

Головастики, залитые в 10% раствор желатины, при освобождении из нее через 1—2 часа сохраняют способность энергично плавать в воде. В желатине они почти неподвижны. Под микроскопом заметно лишь легкое подергивание некоторых участков хвоста в амплитуде, вряд ли превышающей 10—20 микрон. В хвосте головастика прекрасно можно при этом наблюдать движение крови в капиллярных сосудах. Заливая объект раствором желатины на покровном стекле, можно, перевернув затвердевший препарат, рассматривать под любым увеличением микроскопа тонкие тканевые и клеточные структуры. Длительность жизни обезвоженного головастика удается значительно увеличить, освобождая от желатины область жабр и помещая весь препарат в воду.

Lumbriculus variegatus с большим трудом поддается наркозу: при этом уже неполный наркоз (лучшие результаты давал нам неокаин), длящийся 5—7 минут, вызывает в дальнейшем резкие физиологические сдвиги. Однако он прекрасно переносит заливку в желатину. 15% раствор ее обеспечивает достаточную неподвижность червя. Специально проведенные наблюдения показали, что смещение в середине тела червя может происходить в амплитуде 0,5—0,7 мм, причем только в направлении оси тела. Хвостовая область смещается еще менее значительно, головная — несколько больше. Для прижизненного микроскопирования удобно заливать червя, как и головастиков, на покровном стекле и покрывать залитый объект другим покровным стеклом в тот момент, когда желатина еще не вполне затвердела. При этом червь оказывается лежащим в одной плоскости и почти прикасается к поверхности стекол брюшной и спинной сторонами. Переворачивая препарат, можно производить наблюдения под большим увеличением микроскопа с нужной стороны тела. Некоторая подвижность, сохраняемая животным, не особенно мешает при таких наблюдениях, так как после кратковременного смещения, вызванного мышечными сокращениями, обычно восстанавливается исходное положение. Под малым увеличением этим методом у L. variegatus особенно эффектно можно демонстрировать перистальтическое ритмическое движение стенок спинного сосуда. Помещая стекла с залитыми объектами в воду, удается, как правило, сохранять обекты живыми в течение суток; однако с происходящим в воде набуханием желатины подвижность червя может увеличиться, а иногда животное получает возможность выползти из желатины. Слишком длительные опыты этим затрудняются. Работая с L. variegatus, мы пользовались обычно заливкой в 15% желатину на 2—3 часа, не помещая препарат в воду. Помещенные после этого в воду черви оказываются вполне жизнеспособными, могут питаться и нормально

размножаются; было, однако, замечено, что по сравнению с контролем у них несколько медленнее происходит регенерация ампутированной хвостовой области.

Dendrocoelum lacteum выдерживает заливку в 10% желатину до суток. Ее подвижность сводится до минимума, если она оказывается локализованной в желатине в вытянутом состоянии. Если турбеллярия принимает шарообразную форму, она сохраняет способность к движению внутри образовавшейся полости. Биение мерцательных ресничек покровного эпителия не прекращается в желатине, как и движение внутренних органов.

Для локализации движений гидры достаточной является заливка объекта в 5—10% желатину. В условиях относительно медленного застывания при комнатной температуре сократившаяся первоначально гидра обычно успевает вытянуться и расправить щупальцы до момента затвердения среды. Таким образом для прижизненных наблюдений удается получить неподвижные объекты, иногда с сильно вытянутыми щупальцами. Это представляет определенное удобство для микроскопирования; добиться такого положения каким-либо другим путем обычно не удается. Гидра выдерживает заливку в течение нескольких часов и может быть освобождена из желатины легким нагреванием препарата. Гидры, находившиеся в желатине в течение 1—2 часов, в дальнейшем продолжали в нашей лаборатории нормальное существование.

Заливка объектов в желатину может быть использована не только для прижизненных наблюдений и экспериментов, но и как подготовка животного к консервированию тем или другим фиксатором. Нам удавалось получать таким образом тотальные препараты гидр, фиксированных в более естественном положении, чем это обычно удается при других способах обработки. Предварительная заливка в желатину может иметь значение и для более точной ориентировки объектов, часто необходимой для изучения структур на срезах.

Мы считаем, что разработанная нами методика иммобилизации животных может быть применена к изучению весьма разнообразных пресноводных и морских существ. Она дает некоторые дополнительные возможности для прижизненного наблюдения под большими увеличениями микроскопа, зарисовки объектов, в частности с помощью рисовального аппарата, фотографирования, требующего больших экспозиций, и для цейтраферной съемки движения внутренних органов животных, которой часто мешает общая подвижность организма.

Описанная методика открывает существенные возможности и для экспериментальной работы: она позволяет воздействовать тем или другим внешним фактором, например лучистой энергией, на строго определенные части организма, не затрагивая при этом других его частей. Она облегчает в некоторых случаях оперативное вмешательство и, может быть, при дальнейшей разработке окажется полезной при проведении опытов со сращиванием и трансплантацией.

Несомненно, что иммобилизация животных путем заливки их в желатину может найти применение не только в научной работе, но и в педагогическом процессе, на практических занятиях с зоологическими объектами, подвижность которых мешает учащемуся как следует рассмотреть и зарисовать животное под микроскопом или лупой и заставляет его не всегда производительно затрачивать время.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

О ВИРУСЕ, ВЫДЕЛЕННОМ ИЗ КЛЕЩЕЙ HYALOMMA MARGINATUM MARGINATUM KOCH.

О. С. КОРШУНОВА и С. П. ПИОНТКОВСКАЯ

Сектор паразитологии ИЭМИ АМН СССР (зав.— акад. Е. Н. Павловский) и лаборатория Института вирусологии АМН СССР (зав.— проф. Л. А. Зильбер)

Иксодовые клещи Hyalomma marginatum marginatum Koch., собранные в очаге крымской геморрагической лихорадки, при кормлении на морских свинках закономерно вызывали у последних лихорадку после инкубации в 3—7 дней. На вскрытии у заболевших свинок отмечалась умеренная гиперемия легких, надпочечников и тестикул с вагинальными оболочками. На селезенке были ярко выраженные сероватые фолликулы. В мазках из вагинальных оболочек, окрашенных по Романовскому, обнаруживались риккетсиоподобные образования.

В составе исследованных клещей были имаго из степной зоны Крыма: 1) развившиеся из нимф, питавшихся в июле на зайце-русаке (Lepus europaeus); 2) недопитавшиеся в мае на дрофе (Otis tarda), собранные в мае — июне; 3) в следах от стогов сена; 4) в ямах-скотомогильниках и 5) в каменоломне. Позднее исследованию подверглись клещи из горно-лесного района Крыма: 1) нимфы, недопитавшиеся в июле на зайцах, 2) потомство от сытых самок, снятых в июле с коров в трех пунктах.

Таким способом на морских свинках методом кормления не только была доказана спонтанная зараженность клещей H. m. marginatum, но также в опытах с имаго, питавшихся на дрофе и собранных в перечисленных стациях, было установлено сохранение вируса в процессе всего метаморфоза, во время естественной зимовки; была доказана трансовариальная передача у потомства самок, питавшихся на коровах в горно-лесной зоне.

Вирусоносительство клещей H. m. marginatum устанавливалось также методом суспензии с использованием для эксперимента тех же морских свинок. Взвесь вводилась по 2—4 см³ внутрибрюшинно морским свинкам, предварительно выдержанным на авитаминозной диете 5—10 дней. Велись наблюдения за температурой и состоянием зараженных животных. После инкубации в 3—7 дней, при подъеме температуры до 40° и выше, лихорадящие животные либо забивались для пассажей на свежих свинках, либо оставлялись для изучения экспериментальной картины заболевания в течение месяца с последующей проверкой таких переболевших животных на иммунитет.

Описанным выше способом мы проверили на вирусоносительство четыре партии клещей H. m. marginatum, собранных в июне 1946 г. в фазе нимф с зайца-русака в степном районе Крыма. Первая партия состояла из 112 экземпляров. Обе свинки, зараженные суспензией этих клещей, погибли на третий день; в брюшной полости было обнаружено небольшое количество прозрачного трансудата. Бактериологический контроль этой жидкости на сахарном бульоне был чистым. Учитывая, что животным была введена слишком большая доза, в следующих партиях мы уменьшили количество клещей до 48—40—

18 экз. В результате исследования четырех партий клещей было выделено методом суспензии три штамма: «Н-I», «Н-II», «Н-III». Первые два штамма получены на авитаминозных свинках, третий — на обычных и всего из 18 экз. клещей. Штамм «Н-III» давал на животных в первых двух пассажах слабую реакцию; применение с третьего пассажа авитаминозных свинок резко ее усилило. Все полученные штаммы при внутрибрюшинном заражении вызывали у свинок короткую инкубацию с последующим подъемом температуры до 40° и выше. Лихорадочный период продолжался от 3 до 7 дней. Изредка наблюдались случаи температурной кривой двухвершинного характера.

На вскрытии у заболевших свинок наблюдалась картина, аналогичная описанной выше, и в мазках из tunicae vaginalis, окрашенных различными методами, обнаруживались также риккетсиоподобные образования.

Далее мы проводили иммунологическое исследование выделенных штаммов. Определялось иммунологическое отношение вируса, выделенного из H. m. marginatum Крыма, к риккетсиозным вирусам красноярского клещевого тифа, алтайского и к вирусу сыпного тифа.

Первая серия опытов была поставлена с красноярским штаммом, выделенным из взрослых клещей Dermacentor nuttalli, собранных в эндемическом очаге (Пионтковская [1]), и алтайским штаммом «Нецветаев», выделенным в Алтае из крови больного клещевым сыпным тифом (Коршунова, 1946). Морские свинки, инокулированные красноярским и алтайским вирусами, заражались повторно вирусом, выделенным из клещей H. m. marginatum Крыма — штаммом «Н-I». Реинфицированные свинки не давали никакой температурной реакции, в то же время контрольные — свежие свинки, зараженные одинаковой дозой вируса, лихорадили после инкубации, которая продолжалась 4—9 дней.

Обратная постановка опыта с алтайским вирусом показала иное. Свинки, зараженные гиаломмным штаммом «Н-II», при повторном заражении алтайским давали отчетливую картину заболевания.

Следовательно, вирус алтайского сыпного тифа создает у свинок иммунитет к заражению гиаломмным вирусом, но последний не создает иммунитета к алтайскому вирусу.

Следующая серия опытов была предпринята с целью изучения перекрестного иммунитета вируса сыпного тифа (штамм «Отто») с крымским гиаломмным штаммом («Н-I» и «Н-III»). Свинки, зараженные штаммом «Отто», не давали температурной реакции.

Обратная постановка опыта показала отсутствие иммунитета у свинок, переболевших от гиаломмного штамма, к заражению штаммом «Отто».

Далее, вирус, выделенный из H. m. marginatum, был подвергнут иммунологическому сравнению с вирусом, выделенным из обезьян, зараженных вирусом крымской геморрагической лихорадки (штамм «ГЛ»). Морские свинки, инфицированные гиаломмным клещевым штаммом, были иммунны к вирусу крымской геморрагической лихорадки.

Аналогичные результаты получены в опытах с алтайским вирусом (штамм «Нецветаев»). Свинки, переболевшие от штамма «Нецветаев», были иммунны к вирусу крымской геморрагической лихорадки («ГЛ»).

Наконец, мы имели возможность выяснить иммунологическое отношение вновь выделенного вируса из H. m. marginatum к вирусу омской лихорадки (штамм «Поляков»), выделенному из крови больного, на морских свинках (Чумаков [2]).

Полученные от М. П. Чумакова переболевшие от заражения штаммом «Поляков» свинки спустя 2 месяца, при повторном заражении штаммом «Н-II», оказались иммунными.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

ОБ АДАПТАЦИИ ДИКИХ КОПЫТНЫХ К ИЗМЕНЕНИЯМ ЛАНДШАФТА, СОЗДАННЫМ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЧЕЛОВЕКА

Ю. Н. КУРАЖСКОВСКИЙ

Лаборатория зоологии позвоночных Московского государственного университета

С давних пор крупных копытных было принято включать в число животных, наиболее сильно страдающих от всеобъемлющего воздействия человека на природу, если только они не поддерживаются искусственно.

В связи с этим приобретают интерес некоторые из имеющихся у автора данных об экологических приспособлениях копытных к результатам деятельности человека.

По наблюдениям, сделанным мной на Южном Урале, сенокос, сопровождающийся обычно значительным шумом, отпугивает косулю и акклиматизированного там марала из окрестностей выкашиваемых лугов.

Но в конце лета как маралы, так и косули в местах с достаточным количеством сенокосных лугов начинают кормиться почти исключительно на отрастающей на них отаве. Значение этого явления делается понятным, если принять во внимание, что большой питательной ценностью обладает молодая трава в период до цветения; после этого кормовое достоинство ее значительно падает. Кормовое достоинство отавы вновь повышается, не только приближаясь к показателям молодой травы, но часто даже превосходя их.

Летом 1945 г. мной в районе Ильменского заповедника производилась биосъемка различных угодий с оценкой заселенности их косулей по 5-балльной шкале. Данные ее говорят, что максимальная плотность заселения косулей угодий наблюдается не в сравнительно давно нетронутых человеком больших однообразных участках леса с сохранившимися (вернее — восстановившимися) подлеском и травостоем (показатель заселенности — 4), а на зарастающих лесосеках примерно десятилетней давности с хорошим возобновлением и большим количеством разнотравья: зонтичных бобовых, розовоцветных, кипрея и других трав.

Предельный оптимум достигается там, где с подобными участками граничат свежие вырубки и спелый лес: в этих условиях косуле обеспечивается наибольшее разнообразие стаций с богатой и количественно и качественно кормовой базой и хорошей защитой. Минимальная заселенность отмечалась всегда на участках со следами неправильной лесохозяйственной (точнее — бесхозяйственной) деятельности человека; в высокоствольных лесах — на участках, где в результате пожаров были уничтожены маломощные на скалистых грунтах почвы вместе с покровом и подлеском. Отсутствие укрытий и корма снижает здесь показатель заселенности до нуля. Чрезвычайно низка заселенность и у вырубок, сплошь заросших вейником, растением, служащим в лесоводстве показателем плохого лесовозобновления, как результат неправильного ведения лесосечного хозяйства.

Хотя высокий и густой вейник может создать косуле удовлетворительные условия для защиты, там отсутствуют кормовые растения, а сам вейник имеет удовлетворительную кормовую ценность только весной и в самом начале лета. Показатель заселенности таких угодий колеблется в течение большей части года в зависимости от ряда других условий между нулем и 2. Показатели по другим местообитаниям, располагаясь в промежутках, лишь дополняют общую картину.

Приведенные данные достаточно ясно свидетельствуют о том, что правильная лесохозяйственная деятельность человека, включающая рубки, рассчитанные на последующее лесовозобновление, благоприятна для косули, создавая для нее разнообразие стаций и обогащая кормовую базу светолюбивыми растениями повышенной питательной ценности [1, 3]. Это вполне согласуется с сообщением С. Л. Ушкова о том, что на Урале в местах с наибольшей плотностью заселения косулей леса очень изменены деятельностью человека и неоднородны по характеру.

Полученные той же биосъемкой данные свидетельствуют о том, что нарушения технических правил лесоэксплоатации, приносящие убыток лесному хозяйству (подробный разбор их не приводится мной в связи с небольшим размером статьи и меняющейся в зависимости от местных условий значимостью их), отрицательно сказываются и на косуле.

Сделанные мною и лесничим Л. Н. Куражковским наблюдения в Белевском, Чекалинском и Козельском районах Тульской и Калужской областей свидетельствуют о том, что в условиях подвергшегося очень сильному и давнему воздействию человека культурного лесостепья у лосей, после недавно происшедшего восстановления их численности, выработались очень интересного характера перекочевки. Зиму лоси проводят в крупных лесных массивах типа Тульских засек, Козельских лесов («Козельские засеки») или в крупных островных лесах, например группа лосей в лесу Ока (900 га) при слиянии рек Оки и Упы. В течение зимы там для них имеется достаточно обильная кормовая база в виде осиновых и сосновых молодняков, рябины и других кормовых древесных пород и одновременно хорошая защита: в лесу Ока редко пугаемые лоси на зимнем стойбище, расположенном в нескольких сотнях метров от оживленной проезжей дороги, но отделенном от нее ширмой из хвойного леса, чувствовали себя совершенно спокойно. На лето происходит регулярное расселение лосей из этих крупных лесов в их окрестности, по преимуществу в такие места, где есть водолюбивые растения — их излюбленные летние корма. Многие из этих местообитаний расположены в ближайшем соседстве с человеком. Так, например, каждую весну небольшие группы лосей переходят в непосредственно прилегающий к городу Чекалину Галов лес (300 га). Там они до глубокой осени держатся в имеющем площадь в несколько гектаров лесном болоте с участками очень разнообразного характера (мозаика из различных комбинаций сфагнума с сосной и березой, осок, ольховников, манника, рогоза и т. д.). Происходит это невзирая на то, что Галов лес является излюбленным местом отдыха горожан и охоты подростков, стреляющих в каждого дрозда, белку и рябчика.

Другое летнее местообитание лося находится близ селений Мощены и Никола-Гастунь на группе водораздельных блюдец. Это ряд расположенных среди распаханных полей мокрых западин диаметром по нескольку десятков метров. Они покрыты осоковыми болотцами, содержащими обычно в течение лета в центральной части некоторое количество воды и включающими пятна сфагнума, иногда участки тростника, белокрыльника, пушицы и др. Блюдца густо заросли ивняком разных видов, ольхой, ближе к берегам — калиной, крушиной, по самому краю окаймлены кустарниковым дубняком. В этих миниатюрных участках болотно-кустарниковых зарослей и держатся лоси, привлекаемые, несомненно, специфическими летними кормами из числа гигрофильных расте-

ний. Места эти довольно тихи: скотина туда не попадает до конца лета благодаря их расположению среди хлебов, но всего в 1 км расположен шумный лесоучасток с небольшим лесопильным заводом, а с другой стороны близка околица деревни. Держатся лоси чрезвычайно скрытно и местное население о них, видимо, не знает.

Не пугаемые людьми, лоси часто держатся очень близко к жилью, буквально на глазах у человека. Так, например, по описанию Л. Н. Куражковского (личное сообщение), на правом притоке р. Оки — р. Жиловке, впадающей в 18 км выше Калуги, в 3 км к северо-западу от с. Георгиевское (Перемышльский р-н Калужской обл.), есть мельничный пруд шириной 400—500 м с несколькими островами. Берега его покрыты смешанным лесом (на 7 сосен — 2 березы, 1 осина), острова заросли ольховником и между ними находится топкое болото с моховым и осоковым покровом, плавающим по воде, под которой на глубине 1 м находится твердый песчаный грунт. В этом лесу и преимущественно на островах несколько лосей регулярно держатся и телятся всего в 200—300 м от мельничного жилья. Лоси не тревожатся человеком и в свою очередь относятся к нему очень спокойно. Были один или два случая отела лосих на глазах у людей.

Известно, наконец, что после почти полного истребления лосей и косуль в период после первой мировой и гражданской войн множество местных центров восстановления численности лося и косули располагались как раз в окрестностях крупных городов, где они вступали в особенно тесное соприкосновение с последствиями хозяйственной деятельности человека, но вместе с тем находились под непосредственной охраной закона.

К изложенному можно добавить, что, по имеющимся в литературе данным, как в Европе, так и в Восточной [2] и в Западной Сибири [4] расширение косулей своего ареала на север связано с преобразующей ландшафт деятельностью человека.

Выводы

1. Рассматриваемые виды копытных, обладая большой экологической валентностью, не только хорошо приспосабливаются к результатам хозяйственной и другой деятельности человека, но во многих случаях и используют ее с большой для себя выгодой.

2. Отрицательное воздействие человека на копытных вызывается чаше всего бесхозяйственностью и может быть не только прямым, как в случае нерационального отстрела,— но и косвенным, например при неправильном ведении лесного хозяйства.

Литература

1. Корма СССР (состав и питательность), справочник, Сельхозгиз, М., 1944.— 2. Подаровский В. Б., Проблемы охотхозяйственной акклиматизации в В. Сибири, Иркутск, 1936.— 3. Попов И. С., Кормление сельскохозяйственных животных, Сельхозгиз, М., 19464.— 4. Скалон В. Н., О расширении косулей своего ареала в Сибири, Природа, № 6, 1946.— 5. Hesse R., Tiergeographie auf ökologischer Grundlage, Jena, 1924.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXVIII 1949 ВЫП. 2

РЕЦЕНЗИИ

Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ и С. Г. ЛЕПНЕВА, **ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРЕСНОВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ,** Изд-во «Советская наука», 1948, 458 стр.

Наша учебная литература по зоологии беспозвоночных и гидробиологии обогатилась весьма полезным пособием — написанными акад. Е. Н. Павловским и проф. С. Г. Лепневой «Очерками из жизни пресноводных животных». Эта книга будет с успехом использована прежде всего при проведении летней практики и поможет преподавателям и студентам углубить ряд обычно прорабатываемых летом тем. «Очерки» заполняют весьма существенный пробел в имевшейся до сих пор литературе. Они содержат достаточно полные данные по биологии многих пресноводных животных, в особенности таких, которые обыкновенно попадаются во время учебных экскурсий по пресным водам. Между тем до сих пор прохождение практики по пресноводной фауне из-за недостатка соответствующих пособий нередко ограничивалось определением собранного материала, а биология обитателей пресных вод и зависимость их строения от условий жизни оставались мало затронутыми. Рецензируемая книга дает возможность изжить этот недостаток, ориентируя читателя прежде всего в направлении изучения биологии пресноводных животных.

Важно подчеркнуть, что авторам удалось прекрасно изложить свой материал. Значительная часть текста — не сухая компиляция из литературных источников, как это часто бывает, а итог богатого личного опыта. Детальное знание описанных объектов, интерес и любовь к ним определяют характер изложения: в рецензируемой книге животные действительно живут, двигаются, развиваются, и читатель получает обо всем этом яркое и конкретное представление.

Больше половины объема «Очерков» заполнено описаниями биологии и строения пресноводных членистоногих по группам (278 стр.). Этим описаниям предпосланы предисловие, краткие сведения о методике сбора зоологического материала в пресноводных водоемах, общая характеристика условий существования в пресных водах и их населения и небольшая глава о моллюсках. В конце книги помещены главы о биотопах и биоценозах в пресноводных водоемах, о значении последних в распространении болезней человека и животных и, наконец, о влиянии деятельности человека на пресноводные организмы. В приложении приводятся полезные сведения по микроскопической технике, фиксации для гистологических целей и методике вскрытия мелких членистоногих. Книга заканчивается хорошо подобранным списком литературы.

Не все части книги равноценны. Наиболее удачным представляется основной и самый объемистый раздел, посвященный биологии и строению различных групп пресноводных животных. Полнота сообщаемых в нем сведений сочетается с живостью изложения. Очень хороши иллюстрации. Вполне уместны приводимые в тексте выписки из старинных работ. Остается пожалеть, что авторы ограничились рассмотрением только моллюсков и членистоногих. Включение материала по другим группам (простейшие, губки, кишечнополостные, черви), несколько увеличив объем главы, позволило бы исчерпать всю фауну беспозвоночных пресных вод.

Число содержащихся в рассматриваемом разделе погрешностей не велико, но все же они имеются, в частности в главе о высших ракообразных. Так, например, неверно, что у водяного ослика отсутствует II пара брюшных ног самки (на самом деле I пара) и что размеры его грудных ног возрастают по направлению спереди назад (на самом деле IV пара короче соседних) (стр. 342). Самка этого рачка линяет перед спариванием, а не после него, как утверждают авторы (стр. 344). Неправильно указаны сроки жизни бокоплава (стр. 349) и водяного ослика (стр. 345), устарело деление высших ракообразных на членистогрудых и щитогрудых (стр. 349). Глава о поденках начинается с упоминания широко распространенного Cloëon dipterum (названного почему-то по-русски «клеон», хотя правильно было бы «клоеон»), который ошибочно отнесен к сем. Siphlonuridae, а в действительности принадлежит к сем. Baëtidae (стр. 90). Неверно, что зарывающиеся личинки поденки Polymitarcys — хищники (стр. 101) и что у них 8 пар жабр (стр. 102). При описании моллюсков и речных раков следовало отметить их значение в качестве промысловых животных.

Все указанные погрешности нисколько не мешают общему прекрасному впечатлению, которое производит рассматриваемый раздел.

Несколько более серьезные возражения может вызвать следующая глава — «Биотопы и биоценозы в водоеме». Ее название не вполне соответствует содержанию, так как значительную ее часть по объему составляют характеристики биологических групп (бентоса, планктона, нектобентоса), влияния факторов внешней среды на пресноводные организмы и пищевых цепей в водоеме. Развиваемые авторами представления о биотопе и биоценозе недостаточно четки и далеко не бесспорны. О биотопе мы узнаем только то, что небольшие водоемы представляют собой единый биотоп, а «...в больших водоемах присутствует ряд биотопов различного характера, населенных своими биоценозами» (стр 361). Биоценоз понимается как пищевая цепь, все члены которой связаны между собой пищевыми связями. В приводимых примерах таких пищевых рядов в схему пищевых связей, начинающихся водорослями и детритом, включен и человек. По отношению к последнему сделана оговорка, что он «...конечно, не может считаться сочленом какого-либо водного биоценоза». Наряду с человеком в тех же схемах фигурируют также баклан, орлан, летучие мыши, наземные насекомые и т. д., которые «...извне вторгаются в биотоп биоценоза» (стр. 376) и на схемах отделены от него горизонтальной линией. Уже это показывает, что биоценоз, приуроченный к водоему или его части, и пищевая цепь, закономерно связывающая в разбираемых примерах водную и воздушную среду, не одно и то же и не следовало бы ограничивать рассмотрение многообразных и сложных биоценотических отношений пищевыми. Навряд ли толкование биоценоза как пищевой цепи поможет вскрыть сущность этого явления. Трудно согласиться и с ссылкой на мнение о якобы присущем биоценозу состоянии подвижного равновесия и с пониманием структуры биоценоза, как видового его состава (стр. 380).

Короткая глава «Значение водоемов в распространении болезней человека и животных» гораздо удачней предыдущей и особенно ценна тем, что содержит хорошую сводку материала, отсутствующего в других руководствах.

В последней главе — «Влияние человека на мир пресноводных организмов» весьма подробно разобрано отрицательное влияние человека на водоемы — их загрязнение, заражение болезнетворными бактериями, яйцами паразитов и т. д., а также указано на вылов рыб. При этом привлекается много материала, который следовало бы перенести в предыдущую главу (обзор содержащихся в воде болезнетворных бактерий, переносчиков инфекции на разных стадиях развития и яиц паразитов). Созидательная деятельность человека совершенно не освещена. Ничего не сказано о создании новых водоемов, в частности водохранилищ, о рыбоводных хозяйствах, вообще о плановой переделке водоемов в условиях социалистического строительства, и это приходится считать большим упущением авторов. Отмеченная односторонность отражается и на подборе рисунков к рассматриваемой главе. Если исключить изображения показателей разной степени загрязнения воды, то окажется, что 5 рисунков иллюстрируют типы анофелогенных водоемов, 3 — неудовлетворительное в санитарном отношении расположение уборных, 1 — антисанитарное содержание домашнего скота и 1 — лов рыбы в Бельгийском Конго.

Таким образом, общие главы книги направлены преимущественно в сторону оценки санитарного значения пресноводных водоемов и их населения. Это направление весьма ценно, и многочисленные привлеченные авторами современные материалы дают о нем полное представление. К тому же санитарное значение пресноводных водоемов почти не освещалось в имевшейся до сих пор литературе. Однако пресноводные водоемы должны изучаться не только как резервуар возбудителей и переносчиков многих заболеваний человека и домашних животных, но и как источник ценного объекта народного питания — рыбы, и организация рационального рыбного хозяйства, в особенности в условиях создаваемых вновь в нашей стране многочисленных прудов и водохранилищ, ставит перед наукой важные и увлекательные задачи, что и отмечено авторами в предисловии. К сожалению, в тексте рецензируемой книги этому не уделено должного внимания.

Подводя итоги, можно сказать, что высокие качества рецензируемой книги в целом, ее оригинальность, свежесть, обилие и доброкачественность материала не вызывают никаких сомнений. Она будет широко использована преподавателями, студентами, учителями и краеведами и поможет делу изучения пресноводной фауны. Сделанные выше замечания имеют целью привлечь внимание авторов к желательности при подготовке нового издания дополнения общей части книги сведениями о рыбохозяйственном значении пресноводных водоемов и более четкого освещения некоторых затрагиваемых в ней общих вопросов.

Я. А. Бирштейн

Л. С. ЗИМИН, **ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЛИЧИНОК СИНАНТРОПНЫХ МУХ ТАДЖИКИСТАНА** (по III стадии).— **ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ПО ФАУНЕ СССР**, издаваемые Зоологическим институтом Академии Наук СССР, 28. Изд-во Академии Наук СССР, 1948. 116 стр., 61 рис. Тираж 1000 экз. Цена 9 руб.

Медико-санитарное значение синантропных мух весьма велико почти во всех климатических зонах как на крайнем юге, так и в таежной зоне. Общеизвестна и очень разнообразна вредная деятельность синантропных двукрылых; поэтому весьма суще-

мух достигло известных успехов и их определение возможно, то совсем иначе обстоит дело с распознаванием личинок мух, широко известных «червей», живущих в отбросах, гниющих животных и растительных веществах, в экскрементах животных и человека. До сих пор определение личинок синантропных мух было часто неодолимой задачей. Книга Л. С. Зимина преследует цель дать руководство по определению личинок синантропных мух, столь нужное для энтомологов и врачей, как медицинского, так и ветеринарного профиля.

Рецензируемая книга начинается небольшим предисловием и состоит из трех глав: «Краткое морфологическое введение», «Определительная таблица личинок», «Описание личинок главнейших синантропных мух Таджикистана». Книга заканчивается списком «основной литературы по морфологии и анатомии личинок мух». В морфологическом введении излагаются данные по строению скелета личинок щеленосных (Schizophora) двукрылых, преимущественно их дыхательных органов, передних и задних стигм, ротоглоточного аппарата и поверхности их кутикулы, всякого рода ее вооружения, шипов, волосков, бугорков и выростов. Определительная таблица, составленная по строго дихотомическому способу, позволяет различать 53 формы синантропных личинок. В основной главе, занимающей бо́льшую часть текста, даны впервые оригинальные подробные описания этих форм, которые располагаются в систематическом порядке и принадлежат к 12 семействам и 49 видам, 4 формы определены лишь до семейства. Большинство видов (33) принадлежит к 19 родам главного синантропного семейства Muscidae (в широком смысле), 6 видов — к семейству Sarcophagidae и 4 вида к Calliphoridae. Остальные 10 форм относятся к 9 другим семействам мух.

Особо следует упомянуть об иллюстративной стороне работы. Общее число рисунков равно 61, причем каждый из них в громадном большинстве случаев состоит из 5—11 отдельных изображений. Все рисунки оригинальные, выполненные самим автором с очевидным мастерством; иллюстрирован почти каждый описанный в книге вид личинки, причем изображены все главнейшие детали строения, необходимые для различения форм. Можно считать проделанную авторами работу по изучению строения личинок мух, основным результатом которой являются изготовленные рисунки, полностью оригинальной, не имеющей аналогов в литературе.

Такова общая, формальная характеристика работы Л. С. Зимина. К ней следует добавить ряд пояснений. До сих пор подобного рода определители отсутствовали как в нашей, так и в зарубежной литературе; существовали лишь разрозненные описания отдельных видов, притом выполненные с различной степенью точности. Хотя составленный определитель, судя по названию, предназначается для фауны Таджикистана, количество охваченных им форм достаточно обширно; вследствие этого определителем Л. С. Зимина «можно пользоваться почти повсеместно в СССР», как совершенно справедливо пишет в предисловии сам автор. Наконец, немаловажное значение имеют эрудиция и большой опыт автора определителя, одного из наших авторитетных специалистов-диптерологов, давно работающего по систематике, фаунистике и биологии мускоидных двукрылых; эти обстоятельства обеспечили достоверность и полноту предпринятого исследования.

Все сказанное с полной очевидностью показывает большую ценность «Определителя». Автор с поставленной перед ним задачей несомненно справился, составив полезное практическое руководство для медико-санитарных и ветеринарных работников.

Вместе с тем в определителе замечаются некоторые недостатки, которые заключаются преимущественно в недоработке и пропусках в изложении отдельных частных вопросов, т. е. определяются в значительной мере избранным объемом всей книги.

Прежде всего, очень досадна краткость и лаконичность общей части — «Краткого морфологического очерка», в котором подробно (совсем не кратко) описываются части скелета личинок, но совсем отсутствуют такие важные разделы, как техника исследования, точное различение стадий личинок, общий экологический очерк. Отсутствие этих данных досадно: определитель рассчитан на широкий круг практических работников, для которых упомянутые разделы крайне полезны. Следует, однако, отметить, что указанная краткость общей части «Определителя» зависит от принятого в этой серии плана вводных разделов, т. е. лишь отчасти является виной автора.

Вторая глава, собственно определитель личинок, составлена в виде одной, общей дихотомической таблицы для различения всех рассмотренных в книге личинок. Не возражая по существу против объединения всех синантропных личинок в одной определительной таблице, что имеет определенное практическое удобство, я считаю известным упущением отсутствие в промежуточных тезах таблицы групповых определений. Даже в существующем виде, без коренной переработки, таблица могла бы быть значительно улучшена простым включением семейственных и родовых определений: например, в тезе 5 (10) следовало бы добавить название рода — Fannia; в тезе 12 (23) — семейства Sarcophagidae; в тезах 15 (20), 21 (22), 22 (21) — родов семейства Sarcophagidae; в тезе 41 (34) семейства Calliphoridae и т. д. Такое незначительное добавление сразу же увеличило бы универсальность применения определительной таблицы, позволило бы с ее помощью не только определять личинок из Средней Азии, но и ориентироваться в материалах из любых других районов Союза ССР. Другим важным недостатком определительной таблицы является отсутствие в ней тез распознавания личинок вольфартовой мухи (Wohlfahrtia magnifica Schin.). Этот вид двукрылого очень вредит скотоводству, являясь возбудителем тканевого миаза домашних

животных. Кроме того, известны многочисленные случаи нападения вольфартовой мухи и на человека, притом даже с летальными исходами этого тяжелого миаза. Странно, почему автор исключил этого синантропа из рассмотрения; видимо, это объясняется редкостью вольфартовой мухи в городах и крупных поселках, в которых, вероятно, по преимуществу проходили обследования. В сельских местностях и небольших селениях этот вид обычен в Средней Азии.

Последняя глава книги, заключающая описания личинок, очень важна, являясь самым главным, основным разделом определителя. Все замечания, сделанные относительно определительной таблицы, имеют непосредственное отношение и к описательной части. Также досадно отсутствие общих характеристик групп (в ряде случаев вполне возможных!), отсутствие данных по вольфартовой мухе. Жаль, что автор не счел нужным снабдить описания главнейших видов личинок рисунками, изображающими о б щ и й вид насекомого (такие рисунки как раз были бы очень уместны в общих характеристиках семейств или важнейших родов). Из отдельных, частных замечаний следует упомянуть умалчивание данных о хищничестве личинок Muscina, о случаях кишечного миаза у человека, вызванного личинками Coprosarcophaga haemorrhoidalis Mg.

Следует еще коснуться списка «основной литературы по морфологии и анатомии личинок мух», которым оканчивается вся книга. Не совсем ясно, по какому признаку автор считал ту или другую работу «основной». В список включены, наряду с крупными монографиями, отдельные мелкие заметки (например, Bhatia and Keilin, 1937; Keilin, 1914, и др.) и вместе с тем в нем отсутствуют большие важные работы (например, статьи Nielsen, Thomson, Efflatoun и др.). Из русских работ указываются лишь статьи Порчинского.

Отдельные мелкие пропуски и ошибки немногочисленны. Неточен заголовок морфологического очерка, который касается исключительно щеленосных двукрылых, не затрагивая других групп. Неправильно указание на функцию мандибулярных склеритов, которые якобы служат лишь для «соскабливания» пищи. Неудачны тезы определителя 3 (4) и 4 (3), в которых говорится об «оттянутом вбок» сегменте — в действительности просто боковых выростах.

Резюмируя все вышесказанные замечания, мы видим, что отмеченные недостатки в громадном большинстве заключаются в той или иной неполноте изложения. Повидимому, автор и редакция старались добиться максимальной сжатости изложения и поэтому исключили по существу второстепенные, но нужные и полезные разделы — общий обзор техники изучения, обзор стадий развития и экологии и, наконец, групповые характеристики. Отсутствие этих данных уменьшает ценность всей работы как чисто практического определителя, правда за счет уменьшения общего объема всей книги, что едва ли оправдано.

Необходимо сказать еще несколько слов о чисто технической стороне этого издания. Общая внешность книги — шрифты, их размер — не вызывает замечаний; жаль, что издательство не сочло нужным снабдить книгу твердым переплетом — для руководств и определителей переплет совершенно необходим, притом вне зависимости от общего объема (листажа). Рисунки в своем большинстве очень хороши, хотя репродукция некоторых из них невысокого качества, например №№ 9, 19, 20, 21, 28, 29, 30, 32, 40, 41, 50, 54, которые явно испорчены печатью. Вызывает неподдельное удивление размер тиража этой нужной книги, равный одной тысяче экземпляров! Столь малый тираж практически важного определителя, который должен быть в любой медицинской и ветеринарной библиотеке и который является важным справочником и руководством для каждого медико-санитарного и ветеринарного врача, ничем не оправдан.

Общее заключение о книге Л. С. Зимина совершенно очевидно и прямо следует из всего сказанного выше. Это нужное, практически очень ценное руководство, составленное авторитетным специалистом, притом полностью оригинальное, построенное всецело на новом материале. Выход в свет этой книги — крупный шаг в деле изучения синантропных двукрылых нашей страны. Автор книги и ее издатель — Зоологический институт АН СССР — выпуском этого определителя несомненно оказывают большую помощь здравоохранению и животноводству, предлагая практическим работникам полноценное руководство, иллюстрируя тем самым характернейшую черту советской науки — неразрывную связь с практикой.

Указанные выше пожелания и недочеты несомненно могут быть легко учтены и исправлены автором при переиздании книги, которая должна быть обязательно расширена в направлениях, указанных в рецензии. Ценность ее при этом очень возрастет.

Б. Б. Родендорф

В. М. РЫЛОВ, **CYCLOPOIDA ПРЕСНЫХ ВОД, ФАУНА СССР, РАКООБРАЗНЫЕ**, т. III, вып. 3, 1948, изд-во Академии Наук СССР.

До последнего времени в советской литературе не было хорошего, полного определителя по такой важной группе водных организмов, как пресноводные Cyclopoida. Изданный в 1922 г. редакцией журнал «Природа» и Научрыббюро Главрыбы определитель В. М. Рылова «Свободноживущие веслоногие ракообразные (Eucopepoda)» устарел и почти совершенно непригоден для пользования. За последние 20—30 лет систематика пресноводных Cyclopoida далеко продвинулась вперед: было описано большое количество новых форм, произведена ревизия отдельных видов и родов, наконец в

корне изменена и самая система старых авторов, так что пользование этим определителем в большинстве случаев неминуемо приводило к ошибочным результатам. Этот пробел в советской карцинологии не был полностью ликвидирован и соответствующей главой того же автора в «Жизни пресных вод СССР» (т. 1, 1940, изд-во АН СССР). Хотя в ней и приводится новейшая классификация, но определительные таблицы даны только до родов. Ощущалась крайняя необходимость в новом, полном определителе до вида, который бы отвечал современному уровню систематики данной группы. Таким определителем является недавно вышедшая из печати книга В. М. Рылова «Cyclopoida пресных вод» из серии «Фауна СССР», издаваемой Академией Наук СССР.

Труд В. М. Рылова скорее является не определителем, а монографией по пресноводным Cyclopoida. В ней подытожены результаты 23-летних (с 1914 по 1937 г.) исследований автора по морфологии, биологии, зоогеографии и систематике этой группы низших ракообразных.

Монография начинается довольно подробным морфолого-анатомическим очерком. При составлении его использована вся русская и иностранная литература до 1937 г.

Большое место в монографии отводится биологии и экологии пресноводных циклопов. Наряду с многочисленными литературными данными автор приводит свои личные наблюдения, из которых многие публикуются здесь впервые. В этом отношении монография выгодно отличается от зарубежных сводок, носящих почти исключительно характер систематического обзора. Включение по возможности наиболее полного обзора по биологии циклопов вызывалось потребностями паразитологии. Каждому паразитологу неизбежно приходится иметь дело с Cyclopoida при выяснении вопроса о переносе ряда паразитарных заболеваний и для проведения профилактики и борьбы с ними, для чего, конечно, необходимы подробные сведения по биологии отдельных видов, особенно по циклам развития.

Насколько значительна роль пресноводных циклопов, как промежуточных хозяев многих паразитов человека, диких и домашних млекопитающих и промысловых птиц и рыб, можно судить по главе «Хозяйственное значение». В ней автор с исчерпывающей полнотой приводит списки видов циклопов, зарегистрированных как промежуточные хозяева того или другого вида паразитических червей, и дает описание мер борьбы против заражения паразитами. Кроме того, в этой же главе указывается на вред, приносимый массовым развитием планктонных циклопов фильтрационным сооружениям водопроводов, на значительную роль, которую играют циклопы в питании планктоноядных рыб и почти всех прочих рыб в стадии малька, и, наконец, на некоторую роль в качестве индикаторов при санитарно-биологической оценке воды.

Очень интересна глава «Распространение и история фауны». Автор, использовав всю мировую литературу по пресноводным Cyclopoida и проанализировав распространение отдельных видов и родов и родственные связи между ними, дает картину географического распространения пресноводных циклопов orbis terrarum и описывает историю развития фауны отдельных зоогеографических областей. Особенно ценно выяснение автором вопроса о происхождении фауны Палеарктики. Здесь, между прочим, автор впервые высказывает взгляд о тропической природе палеарктических представителей родов Eucyclops, Tropocyclops, Ectocyclops, Microcyclops и Mesocyclops.

Особенно подробно и тщательно написана глава, посвященная вопросу классификации Cyclopoidae. Предлагаемая В. М. Рыловым система семейства существенно отличается от зарубежных систем. Автором в ее основу положен сравнительноморфологический критический пересмотр фауны пресноводных Cyclopoidae всего земного шара, известных до 1938 г. Этот критический разбор позволил автору выявить ошибки немецкого систематика Кифера (Kiefer), который раздробил все семейство на большое количество родов, в некоторых случаях совершенно необоснованно. В результате такого критического подхода обнаружились недостатки и системы английского карцинолога Герни (Garney), впадавшего в противоположную крайность и предлагавшего группировку видов в рамках более крупных таксономических единиц. В своей монографии В. М. Рылов дает наиболее естественную классификацию семейства Cyclopidae. В результате тщательного пересмотра всей фауны пресноводных циклопов автором сведено некоторое количество видов, некоторые виды взяты под сомнение, уничтожены многие роды Кифера и, наоборот, установлены новые (например, троглобионтный палеарктический род Paragraeteriella).

Монография В. М. Рылова по разнообразию и богатству содержащегося в ней материала не только является прекрасным определителем, но служит также хорошим руководством и справочником по пресноводным Cyclopoida для обширного круга специалистов, зоологов и медиков.

К сожалению, книга вышла в свет после смерти автора, очевидно в том виде, в каком она была сдана в печать десять лет тому назад, в 1937 г., без каких-либо изменений и дополнений. Этим обстоятельством и можно объяснить те недочеты, которые имеются в книге.

В своей монографии В. М. Рылов придерживается взгляда о наличии у пресноводных циклопов пяти науплиальных стадий. Непонятно, почему В. М. Рылов приводит в таком случае рисунки пяти науплиальных стадий по Вальтеру, принадлежащему к числу некоторых авторов, придерживающихся взгляда о существовании шести стадий, а не по Амелиной или Дитриху? Благодаря работам последних лет советских (Дукина, «Видовые различия личинок некоторых родов Cyclopidae», канд. дисс., 1946)

и зарубежных исследователей (Эверс, Evers, 1930), подтвердивших наблюдения Вальтера и других, можно считать спорный вопрос о количестве науплиальных стадий у пресноводных Cyclopoida окончательно решенным, а именно: пресноводные циклопы имеют шесть науплиальных стадий, точно так же, как и морские, для которых это количество признавалось бесспорным. Эти результаты получены Дукиной еще в 1939—1941 гг. на 12 видах циклопов, принадлежащих к семи родам, и проверены нами в 1948 г. на Cyclops strenuus.

Необходимы дополнения и в систематической части в виде определительных таблиц семейств, родов, а в некоторых случаях и видов по науплиальным и копеподитным стадиям. Ведь циклопы играют значительную роль в переносе паразитарных заболеваний почти на всех стадиях постэмбрионального развития. Хотя подробные описания всех стадий известны далеко не для всех видов, но тем не менее включение подобных таблиц, хотя бы для определения тех видов, для которых стадии изучены, безусловно желательно, тем более, что обычные виды, у которых известны все личиночные стадии, оказываются и наиболее часто зараженными паразитами.

При пользовании всеми определительными таблицами в систематической части следует иметь в виду, что определение ведется только по половозрелым самкам. Автор нигде не указывает на эту незначительную, но существенную деталь.

К сожалению, приходится отметить и некоторые досадные недочеты, которые легко могли бы быть устранены. К числу таких недочетов принадлежит некоторое количество опечаток (не указанных в списке опечаток). Приведу наиболее существенные из них. В табл. 1 на стр. 20 во второй графе внизу трижды повторяется «3-й абдоминальный сегмент», вместо «3-й, 4-й, 5-й абдоминальный сегмент». На стр. 67 (17-я строка сверху) напечатано «13-членистый» вместо «3-членистый». На стр. 159 (12-я строка снизу) напечатано «Paracyclops fimdriatus» вместо «Paracyclops fimbriatus» и т. д. Наиболее существенным и досадным недостатком следует считать путаницу в рисунках на стр. 286 и 290. Подписи под фиг. 70 на стр. 286 относятся к фиг. 71 на стр. 290 и, наоборот, подписи под фиг. 71 следует отнести к фиг. 70. Эта путаница имеет место и в ссылках на рисунки в тексте при диагнозах видов рода Speocyclops.

Наконец, вызывает некоторое недоумение список опубликованных работ В. М. Рылова (стр. 7). В некрологе указывается около 120 печатных работ, список же содержит только 111. Отсутствуют работы за период с 1937 по 1948 г. Почему-то не включены, например, такие важные работы, как работа о питании ладожского сига, пересаженного в оз. Севан, опубликованная в 1939 г., главы «Cladocera» и «Copepoda» в т. I «Жизни пресных вод СССР» 1940 г., «Зоопланктон Учинского водохранилища», работа, напечатанная в 1941 г. в Трудах Зоологического института АН СССР, т. VII, вып. 1 и другие, хотя в некрологе ссылки на них имеются.

Поскольку выпущенная книга сопровождается некрологом, нелишне было бы поместить и портрет В. М. Рылова.

Е. В. Боруцкий

СОДЕРЖАНИЕ

Редактор академик *Е. Н. Павловский*

Под. к печ. 19. III. 1949 г. А-03224 Печ. л. $5^{3}/_{4}$

Уч.-изд. л. 8,7 Зак. 2137 Тираж 3500 экз.

2-я типография Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 9 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Зоологический журнал печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам зоологии, преимущественно же по эволюции, систематике, морфологии, экологии, зоогеографии и гидробиологии. Статьи по фаунистике и посвященные описанию новых форм принимаются лишь в исключительных случаях, в зависимости от их ценности и новизны.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы, в виде сжато изложенных параграфов.— 8. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес и имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фотоконтрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов)

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински. Например: водяной ослик (Assellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква рода и видовое название по-латински. Например: A. mellifera или A. m. ligustica (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: Северцов [15] или Браун (Brown [10]). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Редакция Зоологического журнала оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

16. Корректура по причинам, не зависящим от редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно приготовлен, выверен и исправлен. Вместо корректуры автору высылаются контрольные гранки. Никакие изменения текста гранок (за исключением восстановления пропущенного набора текста) не могут быть использованы.

17. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.